

BOLETIM TÉCNICO



DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO CACHOEIRA
NO TRECHO ITABUNA-ILHÉUS

V. 3, N. 11, Jun./JSet. 2026.
ISSN: 2966-3660




editus
Editora da UESC

BOLETIM TÉCNICO DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO CACHOEIRA NO TRECHO ITABUNA-ILHÉUS



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

Jerônimo Rodrigues – Governador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Alessandro Fernandes de Santana – Reitor

Maurício Santana Moreau – Vice-Reitor

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Marcia Morel – Pró-Reitora

Ludmila Scarano Barros Coimbra – Gerente Acadêmica

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

Omar Santos Costa – Pró-Reitor

Christiana Andréa Vianna Prudêncio – Gerente de Extensão

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Fernanda Amato Gaiotto – Pró-Reitora

Daniela Mariano Lopes da Silva – Gerente de Pesquisa

Eliana Cazetta - Gerente de Pós-Graduação

EDITUS – Editora da UESC

Rita Virginia Alves Santos Argollo – Diretora

Sabrina Nascimento - Gerência de Produção

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS

Neurivaldo José de Guzzi Filho – Diretor

Nestor Felipe Castañeda Centurión – Vice-diretor

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA COMPUTACIONAL

Ivan Bezerra Allaman – Coordenador

LABORATÓRIO DE HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO

Manoel Camilo Moleiro Cabrera – Coordenador

Adriana Ramos Mendes - Coordenadora

BOLETIM TÉCNICO DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO CACHOEIRA NO TRECHO ITABUNA-ILHÉUS

Ivan Bezerra Allaman - Coordenador

2026 by Boletim técnico de qualidade da água do rio Cachoeira no trecho Itabuna-Ilhéus



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição - Não Comercial Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>. É autorizada a reprodução e divulgação parcial ou total desta obra, desde que siga rigorosamente os termos da licença.

CAPA

Álvaro Coelho

DIAGRAMAÇÃO

João Gabriel de Moraes Pinheiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B688	Boletim técnico de qualidade da água do Rio Cachoeira no trecho Itabuna - Ilhéus / Universidade Estadual de Santa Cruz, Laboratório de Águas e Efluentes. v. 1, n. 1 (2024 -). – Ilhéus, BA: Editus, 2024. 1 recurso online: il. Publicação trimestral. e-ISSN: 2966-3660 1. Água – Qualidade – Itabuna (BA). 2. Água – Qualidade – Ilhéus (BA). 3. Água – Análise. 4. Rios – Cachoeira, Rio (BA). I. Universidade Estadual de Santa Cruz. Laboratório de Águas e Efluentes. CDD 628.1
------	--

Elaborado por Quele Pinheiro Valença CRB 5/1533

EDITUS - EDITORA DA UESC

Universidade Estadual de Santa Cruz
Rodovia Jorge Amado, km 16 - 45662-900 - Ilhéus, Bahia, Brasil
Tel.: (73) 3680-5170
www.uesc.br/editora
contatoeditus@uesc.br

APRESENTAÇÃO

O Boletim Técnico de Qualidade da Água do Rio Cachoeira no trecho Itabuna-Ilhéus é um projeto de extensão do Departamento de Engenharias e Computação (DEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Nesse trecho, uma parte da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC) está localizada nas áreas urbanas de ambos os municípios. Dessa forma, há o lançamento de esgoto doméstico e efluentes industriais in natura diretamente no rio. Aliado ao desmatamento e à poluição desse manancial, tem-se como consequência a baixa qualidade da água, o que expõe a população residente nesses municípios a doenças de veiculação hídrica.

De acordo com os dados do Sistema de Internação Hospitalar (SIH) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), em Itabuna, no período de 2012 a 2023, 7.435 pessoas foram internadas devido a doenças de veiculação hídrica, sendo que crianças na faixa etária de 1 a 9 anos foram as mais acometidas pelas internações ($n= 4.318$). Em Ilhéus, segundo os dados do SIH, no mesmo período, 7.374 pessoas foram internadas, sendo também as crianças de 1 a 9 anos as mais acometidas pelas internações por doenças oriundas da água ($n= 1.969$).

Dessa forma, este projeto tem como objetivo principal atuar na coleta e análise de amostras de água do Rio Cachoeira, a fim de avaliar os nove parâmetros que compõem o Índice de Qualidade das Águas (IQA), e posteriormente apresentar esses dados em forma de um boletim técnico com periodicidade trimestral. A publicação inédita do boletim visa explicitar a situação do Rio Cachoeira nesses dois municípios e informar a população residente a respeito da qualidade da água.

Além disso, os boletins visam o planejamento, uma vez que subsidiam as gestões municipais e a comunidade acadêmica com dados relevantes para a implementação de políticas públicas e ações de conservação e recuperação desse rio. Portanto, o conhecimento da qualidade da água do rio é necessário para traçar cenários futuros, principalmente diante da demanda crescente por água.

AUTORES

João Gabriel de Moraes Pinheiro

Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Mestrando pelo Programa Pós-Graduação em Geografia do Departamento de Geografia do Centro de Ciências Humanas e Naturais (CCHN) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Especialista em Saúde Coletiva com área de concentração em Saúde Digital pelo Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA). Discente da Faculdade de Ciências Sociais e Culturais (Fachbereich 03 - Sozial- und Kulturwissenschaften wahlberechtigt) da Justus-Liebig-Universität Giessen, Hessen – Alemanha. Colaborador do Observatório Regional de Saúde do Adolescente do Núcleo Jovem Bom de Vida, do Departamento de Ciências da Saúde da UESC. Autor e colaborador do projeto Boletins técnicos de qualidade da água do rio Cachoeira no trecho Itabuna-Ilhéus, do Departamento de Engenharias e Computação da UESC. Pesquisa atualmente nos seguintes temas: temperatura superficial terrestre, epidemiologia, saúde coletiva, geografia da saúde, inundações, bacias hidrográficas, geoprocessamento e sensoriamento remoto, qualidade da água e uso e cobertura da terra. E-mail: jgmpinheiro.bge@gmail.com.

Ivan Bezerra Allaman

Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mestrado e doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras. Durante o doutorado em Zootecnia cursou diversas disciplinas no Departamento de Estatística, o que foi preponderante na decisão de atuação da área científica em estatística. Tem experiência na área de Zootecnia e Estatística, trabalhando atualmente com desenvolvimento de pacotes para o software R, estatística experimental e modelos não-lineares. E-mail: iballaman@uesc.br.

Manoel Camilo Moleiro Cabrera

Atua de Recursos Hídricos e Saneamento (Engenharias I), principalmente nos seguintes temas: águas superficiais e subterrâneas, hidrologia, hidráulica, redes de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, drenagem urbana, engenharia costeira, evapotranspiração e mudanças climáticas. Atualmente é professor Titular da Universidade Estadual de Santa Cruz e membro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental (UESC-UFSB). Possui graduação em engenharia ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, mestrado e doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo. E-mail: mcmcabrera@uesc.br.

Camilla Maria Torres Pinto

Engenheira Civil e Bacharel em Ciências Exatas e Tecnológicas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Mestra em Engenharia Civil, com ênfase em Geotecnia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA, 2021). Possui especialização em Segurança de Barragens para usos múltiplos pela UFBA e em Geotecnologias pela Escola de Engenharia de Agrimensura da Bahia. Atualmente é professora auxiliar contratada do Departamento de Engenharias e Computação/Universidade Estadual de Santa Cruz (DEC/UESC). Atua nas áreas de Hidrotecnia, Saneamento, Geotecnia e Infraestrutura de transportes. E-mail: cmpinto@uesc.br.

Luy Rocha Loyola de Andrade

Discente do curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Cofundador da ONG Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Ilhéus (ESF Ilhéus) e ex-diretor da diretoria de gestão de pessoas do ESF Ilhéus. Membro executor da diretoria de operações da empresa Life Júnior. Bolsista do projeto Boletins Técnicos de Qualidade da Água do Rio Cachoeira no trecho Ilhéus-Itabuna, do Departamento de Engenharias e Computação da UESC. E-mail: lrlandrade.egc@uesc.br.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 MATERIAIS E MÉTODOS	11
2.1 Características da área	11
2.2 Coleta das amostras de água.....	18
2.3 Caracterização meteorológica.....	22
2.4 Índice de Qualidades das Águas (IQA).....	25
2.5 Cálculo da saturação de oxigênio	29
2.6 Análise laboratorial dos parâmetros do IQA.....	30
2.7 Análise estatística dos dados	34
2.8 Medição de vazão e carga de poluentes.....	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
3.1 Análise da saturação de oxigênio.....	37
3.2 Análise dos parâmetros físicos.....	37
3.3 Análise dos parâmetros químicos.....	41
3.4 Análise do parâmetro biológico.....	47
3.5 Análise do IQA.....	51
3.6 Vazão instantânea observada e carga de poluentes.....	52
3.7 Uso da água com base em sua classificação de qualidade.....	53
REFERÊNCIAS.....	54
APÊNDICES.....	59

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos mais importantes e essenciais para as formas de vida, sendo indispensável para a manutenção dos ciclos naturais físicos, químicos e biológicos, visto que nenhum processo metabólico ocorre sem a presença direta ou indireta da água. Além de sua importância, a água é o elemento de maior distribuição, cobrindo 70% da crosta terrestre. Segundo Hou *et al.* (2025) os limites regionais de água doce devido à captação humana de água foram ultrapassados. A utilização da água não se restringe apenas à natureza, mas também é crucial para a saúde, a economia e a qualidade de vida humana (Souza *et al.*, 2014).

Sob a ótica cultural, a água sempre esteve presente na construção e no crescimento das civilizações que se estabeleceram ao longo da chamada “Crescente Fértil”, onde a proximidade com corpos hídricos foi e ainda é um fator preponderante para o estabelecimento e desenvolvimento de diversas sociedades ao longo do tempo.

Os usos da água podem ser divididos em dois grandes grupos: usos consuntivos e usos não consuntivos. Uso consuntivo é aquele que retira água dos rios e lagos (Franco *et al.*, 2020). Em âmbito nacional, os usos consuntivos setoriais são: irrigação (50,5%), abastecimento humano (23,9%), atividades industriais (9,4%), abastecimento rural (1,6%), mineração (1,6%), termelétricas (5,0%) e uso animal (8,0%) (ANA, 2023). Os usos não consuntivos, por sua vez, referem-se aos usos em que a água é utilizada no próprio manancial, sem necessidade de retirada, ou quando retirada, é captada e retorna de maneira integral para o rio ou lago. Como exemplos de uso não consuntivo, destacam-se a geração de energia hidrelétrica, navegação, lazer e pesca (Targa *et al.*, 2019).

Atualmente, a quantidade e a qualidade da água são comprometidas por ações antrópicas, resultando em prejuízos para a própria sociedade. A contaminação das águas configura-se como um problema ambiental grave e de saúde pública, alterando as características da água, como os aspectos químicos, físicos e biológicos (Santana *et al.*, 2012). Diversas intervenções antropogênicas, como a supressão vegetal, impermeabilização dos solos e lançamento de esgotos e efluentes nos corpos hídricos, predispõem à contração de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, dengue, leptospirose, cólera, esquistossomose, entre outras. A poluição dos corpos hídricos pode ocorrer de duas formas: poluição pontual e difusa. A poluição pontual é caracterizada por lançamentos individuais, os quais podem ser identificados facilmente, e seu controle e remediação ocorrem de maneira mais

eficiente e em menor tempo. A poluição difusa, por sua vez, caracteriza-se por atingir os mananciais hídricos de maneira indireta e distribuída, tornando o controle e a remediação mais difíceis e onerosos (Von Sperling, 2011).

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que reúnem dezessete metas globais para alcançar a sustentabilidade. O sexto objetivo preconiza “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, com a finalidade de cumprir essa meta até 2030. Dessa forma, cabe ressaltar a responsabilidade e o comprometimento das iniciativas públicas e privadas no que concerne à conservação dos recursos hídricos e à promoção da água de qualidade para as populações. No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) considera a água como um bem de domínio público, com valor econômico, cujo uso prioritário é o consumo humano e a dessedentação de animais, e a gestão hídrica é pautada na promoção de usos múltiplos da água (BRASIL, 1997).

A qualidade da água é um conjunto de características físicas, químicas e biológicas que ela apresenta, de acordo com sua utilização. Uma das formas de avaliar a qualidade da água é pelo Índice de Qualidade das Águas (IQA), desenvolvido e preconizado pela *National Sanitation Foundation* (NSF) em 1970. A NSF desenvolveu o IQA com o objetivo de comparar a qualidade da água em diferentes corpos hídricos e monitorar as alterações espaço-temporais, refletindo sua contaminação por ações antropogênicas (Ferreira *et al.*, 2015). O IQA varia de 0 (qualidade péssima) a 100 (ótima qualidade), sendo mensurado por nove parâmetros: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez e sólidos totais, com seus respectivos pesos (w_i) (Tyagi *et al.*, 2013).

Dessa forma, o objetivo do presente boletim é determinar o perfil da qualidade da água do rio Cachoeira no trecho Itabuna – Ilhéus, localizado no sul do estado da Bahia, por meio dos nove parâmetros que compõem o IQA em quatro pontos diferentes ao longo do rio. Esta análise está pautada no subsídio à criação de políticas públicas (plano diretor municipal e plano municipal de saneamento) e ações direcionadas à recuperação e conservação ambiental do rio Cachoeira, bem como informar a população dos dez municípios contemplados sobre a qualidade da água e as atividades que podem ser desenvolvidas de acordo com esse diagnóstico ambiental.

A iniciativa também busca criar um banco de dados sistematizado sobre a qualidade da água do rio Cachoeira, que sirva como referência contínua para estudos ambientais e planejamento urbano. Essa base de informações visa subsidiar a elaboração e o aprimoramento de políticas públicas, como o Plano Diretor Municipal e o Plano Municipal de Saneamento, alinhadas às diretrizes estabelecidas pelo novo marco do saneamento básico (Lei nº 14.026/2020).

Além disso, o boletim tem a função de informar a população dos dez municípios abrangidos sobre a situação da qualidade da água, bem como sobre as atividades que podem ser desenvolvidas de forma compatível com o diagnóstico ambiental apresentado, promovendo assim a conservação e recuperação do rio Cachoeira.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Características da área

A Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC) possui uma área total de 4.288,69 km², localizada entre as latitudes: -14,716837 norte, -15,375943 sul e longitudes -40,155311 oeste, -39,032804 leste (Figura 1). Ao norte, é limitada pelas bacias dos rios de Contas e Almada; ao sul, pelas bacias dos rios Pardo e Una; a leste, pela bacia do rio Pardo; e a oeste, pelo Oceano Atlântico, abrangendo dez municípios: Ilhéus, Itabuna, Ibicaraí, Itapé, Jussari, Itaju do Colônia, Floresta Azul, Itororó, Itapetinga e Firmino Alves.

No que concerne à população, segundo o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2022, os dez municípios abrangidos pela bacia possuem, ao todo, 403.739 habitantes (Tabela 1). Segundo os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNISA), no ano de 2024, apenas os municípios de Ilhéus, Itabuna, Itaju do Colônia e Itororó responderam à pesquisa informando os dados relacionados à prestação de serviços municipais de esgoto. Relativo ao abastecimento total de água, apenas o município de Barro Preto não respondeu à pesquisa.

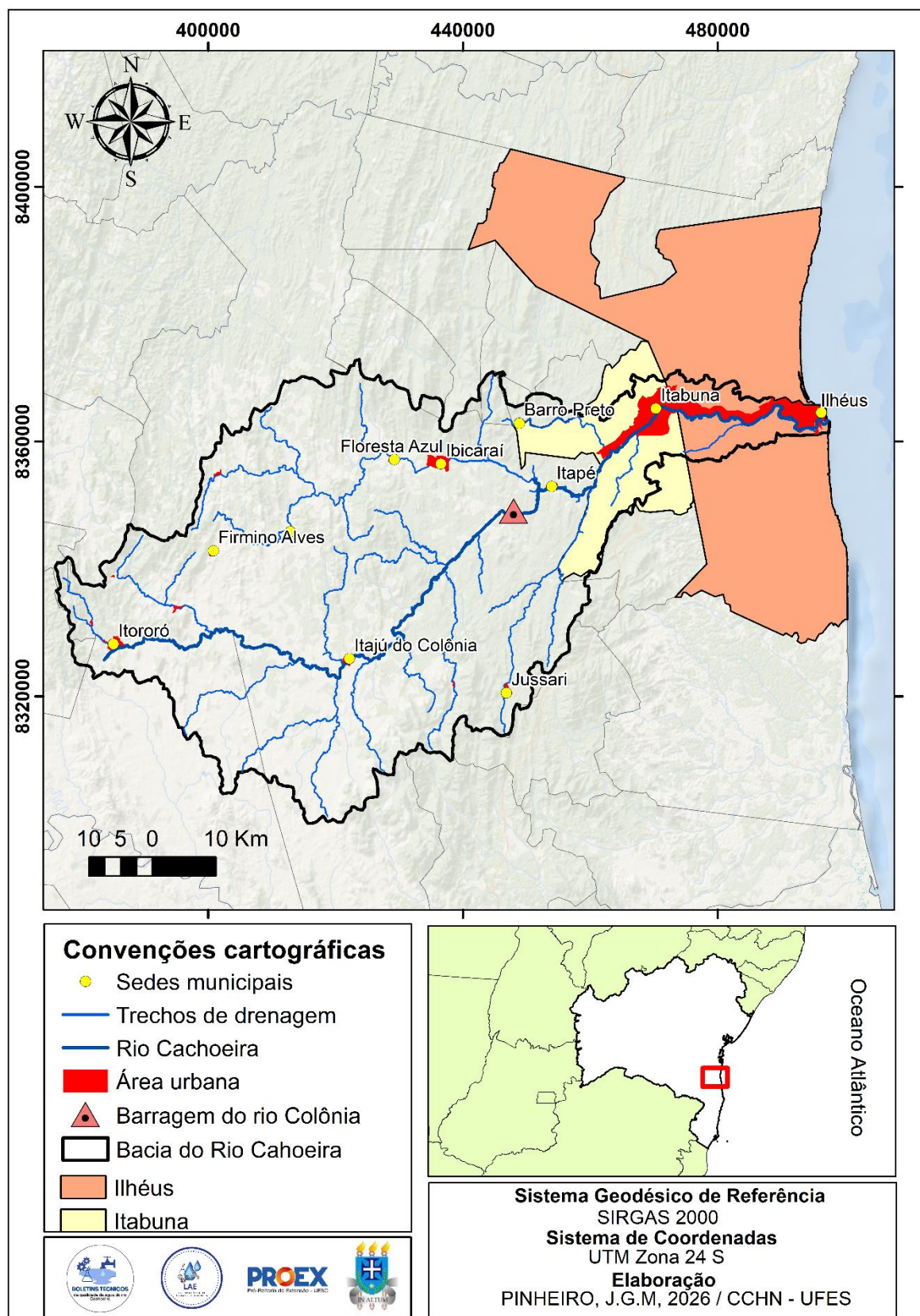
Tabela 1. População e tratamento de esgoto e abastecimento de água nos municípios contemplados pela BHRC.

Município	População	Esgoto tratado referido à água consumida (%)	Abastecimento total de água (%)
Itororó	16.617	0,0	90,63
Firmino Alves	4.873	Não participou da coleta	91,65
Itaju do Colônia	6.037	60,63	82,33
Jussari	5.888	Não participou da coleta	85,44
Floresta Azul	11.059	Não participou da coleta	75,29
Ibicaraí	21.665	Não participou da coleta	100,00
Itapé	10.341	Não participou da coleta	92,56
Barro Preto	5.833	Não participou da coleta	Não participou da coleta
Itabuna	186.708	22,83	96,77
Ilhéus	178.649	67,57	92,93

Fonte: SNISA (2024); IBGE (2022).

Considerado um dos principais rios que compõem a BHRC, o Rio Colônia, após percorrer 100 km nos municípios de Itororó, Itapetinga e Itaju do Colônia, tem sua confluência com o Rio Salgado no município de Itapé, passando então a ser denominado Rio Cachoeira. O Rio Salgado possui suas nascentes no município de Firmino Alves e percorre aproximadamente 64 km pelos municípios de Santa Cruz da Vitória, Floresta Azul, Ibicaraí e Itapé, onde encontra o Rio Colônia (Santos *et al.*, 2011).

Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026

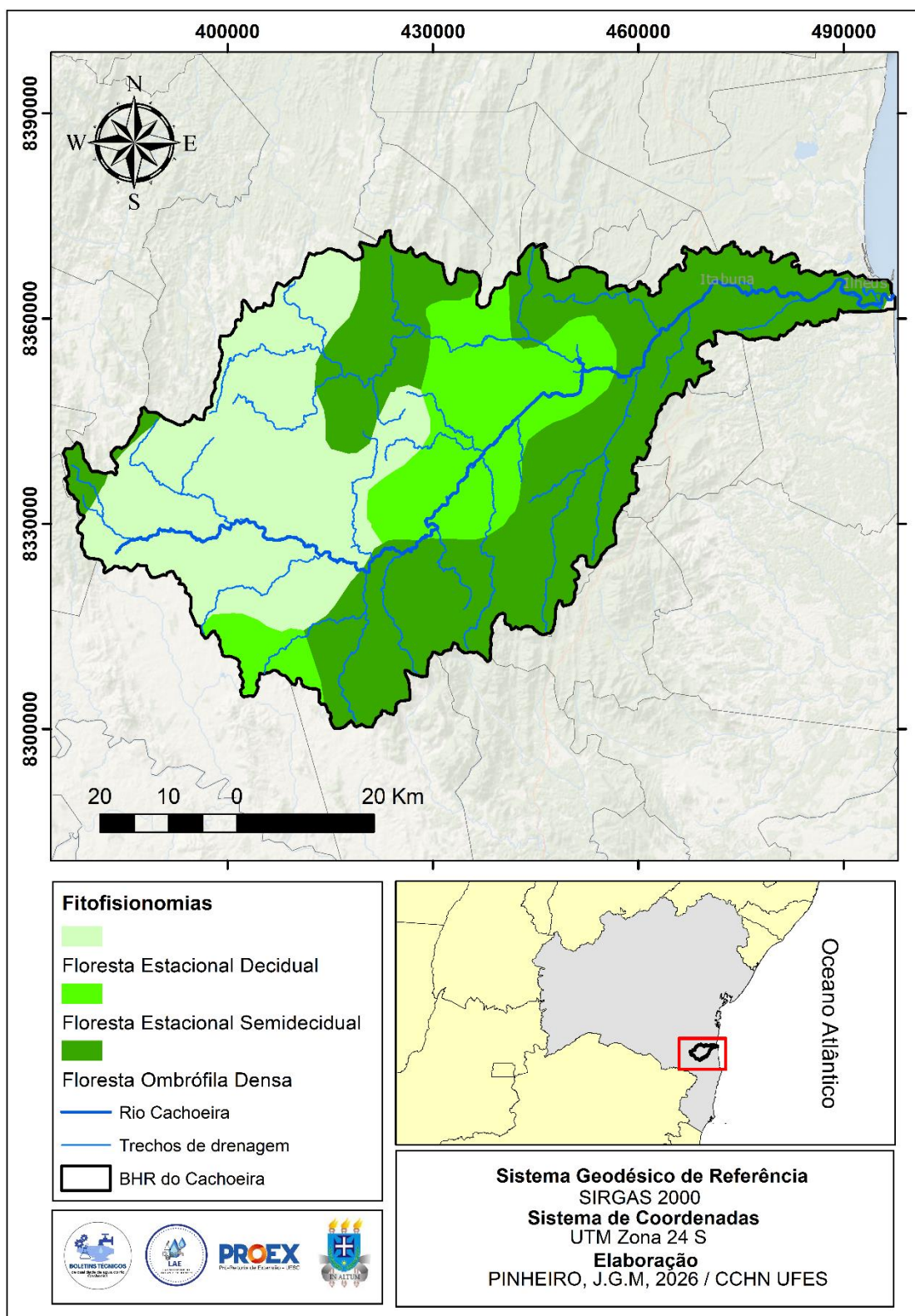
No âmbito da gestão, a BHRC está inserida na Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) Leste (VII RPGA). As RPGA foram instituídas no estado da Bahia devido à complexidade dos corpos hídricos do estado e à necessidade de uma gestão e planejamento que contemplem as bacias hidrográficas estaduais.

Dessa forma, através do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), foi definida a regionalização para a gestão de recursos hídricos, estabelecendo-se 26 RPGA, conforme promulgado em 2009 pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH). Assim, em âmbito estadual, a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), instituída pela Lei nº 11.612 de 2009, tem como objetivo principal estabelecer as diretrizes para a sistematização e gerenciamento dos recursos hídricos, considerando a bacia hidrográfica como uma unidade de gestão. O PERH tem como diretrizes base: i) a água como um direito de todos, bem de uso comum do povo e recurso natural indispensável à vida; ii) gestão dos recursos pautada no objetivo de proporcionar o uso múltiplo das águas; e iii) a água enquanto recurso natural limitado, dotado de valor econômico (BAHIA, 2009).

No tocante às características naturais, a BHRC está inserida completamente no Bioma da Mata Atlântica e no Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros, tendo três regiões fitoecológicas originais: Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa (Figura 2). Do ponto de vista ambiental, este bioma é responsável pela regulação dos mananciais hídricos, promoção da fertilidade do solo, controle do equilíbrio climático e térmico, bem como proteção de escarpas e encostas (Cardoso *et al.*, 2016).

O estágio atual de conservação da Mata Atlântica demonstra-se preocupante, configurando-se como um dos biomas mais devastados do mundo, onde cerca de 120 milhões de pessoas habitam. Dessa forma, a pressão antrópica nestes ambientes naturais compromete a fauna e flora, além de afetar a segurança hídrica dos mananciais presentes nas bacias e sub-bacias localizadas neste bioma. Existe um consenso sobre a importância da conservação das florestas para a manutenção dos recursos hídricos, uma vez que as florestas alteram o clima regional, aumentando o índice pluviométrico das chuvas, promovendo o processo de infiltração, percolação e armazenamento de água no solo, consequentemente diminuindo o escoamento superficial (Cardoso *et al.*, 2016).

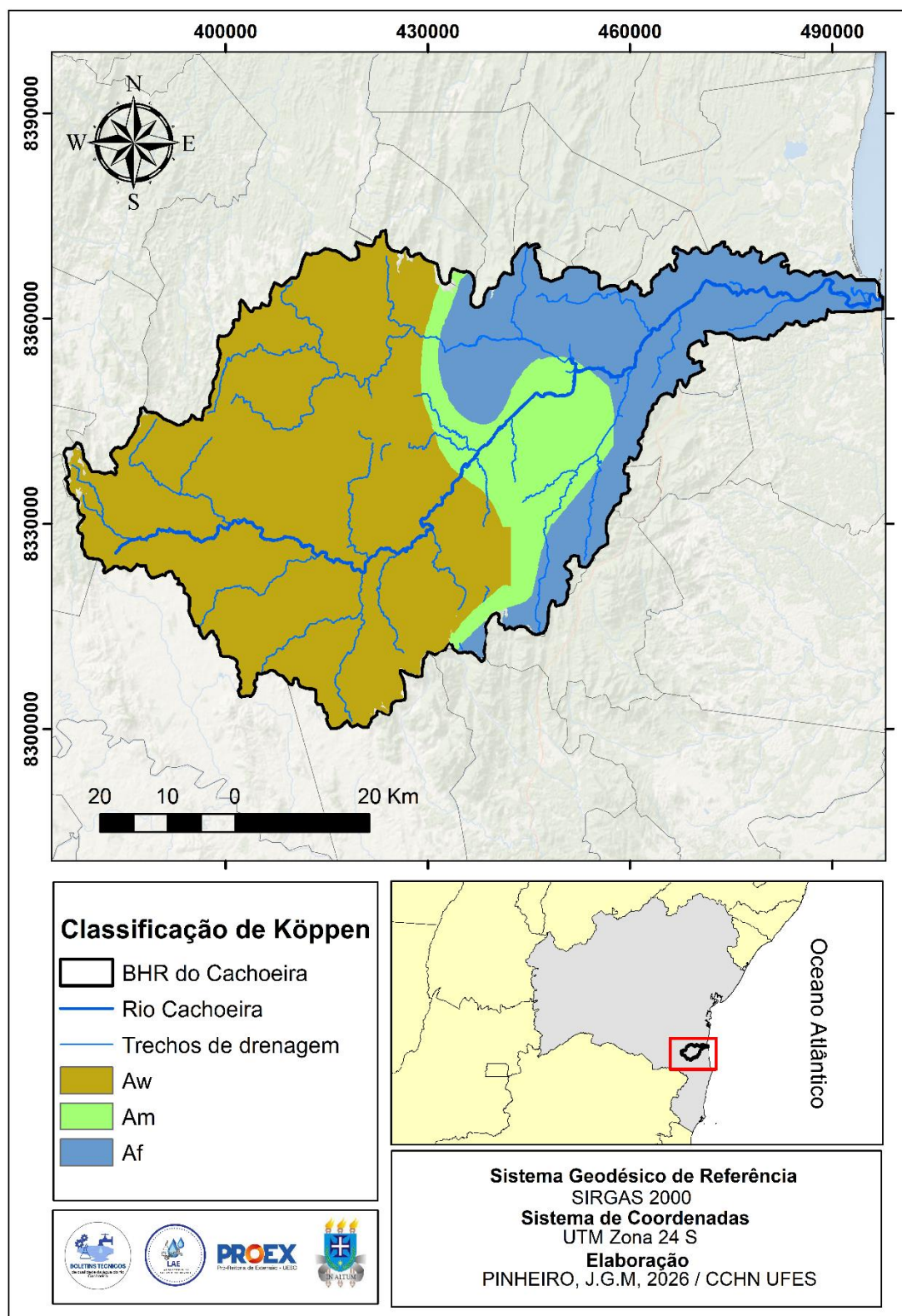
Figura 2. Mapa da vegetação potencial natural da bacia hidrográfica, representando a cobertura vegetal em condições prévias à intervenção antrópica



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

De acordo com a classificação climática de Köppen, a bacia apresenta o tipo climático Af da porção central até a foz da bacia (Figura 3). O clima Af caracteriza-se como um clima megatérmico, com a média de temperatura do mês mais frio em torno de 18°C e ausência de estação invernal. Além disso, o clima é úmido, com precipitação ocorrendo em todos os meses do ano, podendo a pluviosidade chegar a 2.500 mm anuais. A presença da tipologia climática Aw na porção oeste da bacia indica a existência de maiores altitudes em direção à nascente, onde é caracterizada a presença de uma estação mais seca, com a pluviosidade no mês mais seco inferior a 60 mm, equivalente a menos de 4% da pluviosidade anual total (Santos *et al.*, 2018).

Figura 3. Divisão climática segundo a classificação de Köppen na BHRC



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

2.2 Coleta das amostras de água

Para a coleta em campo das amostras de água, foi elaborada uma planilha para o registro de dados relacionados ao local. A planilha consistia em preencher dezesseis variáveis relacionadas ao ponto de coleta, além de variáveis químicas, físicas e condições ambientais, distribuídas em quatro categorias: i) variáveis de localização, ii) variáveis químicas, iii) variáveis físicas e iv) variáveis ambientais (Quadro 1). Todos os procedimentos que antecederam e sucederam a coleta das amostras foram seguidos com base no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras” desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). Segundo o guia, para a coleta de águas brutas é necessário considerar que todo corpo hídrico é heterogêneo e que, seja qual for o local de amostragem, este não é representativo de todo o sistema em estudo (CETESB, 2011). Por essa razão, foram selecionados locais adequados às necessidades de informação de cada ponto coletado.

Quadro 1. Variáveis analisadas em campo para a coleta das amostras d'água

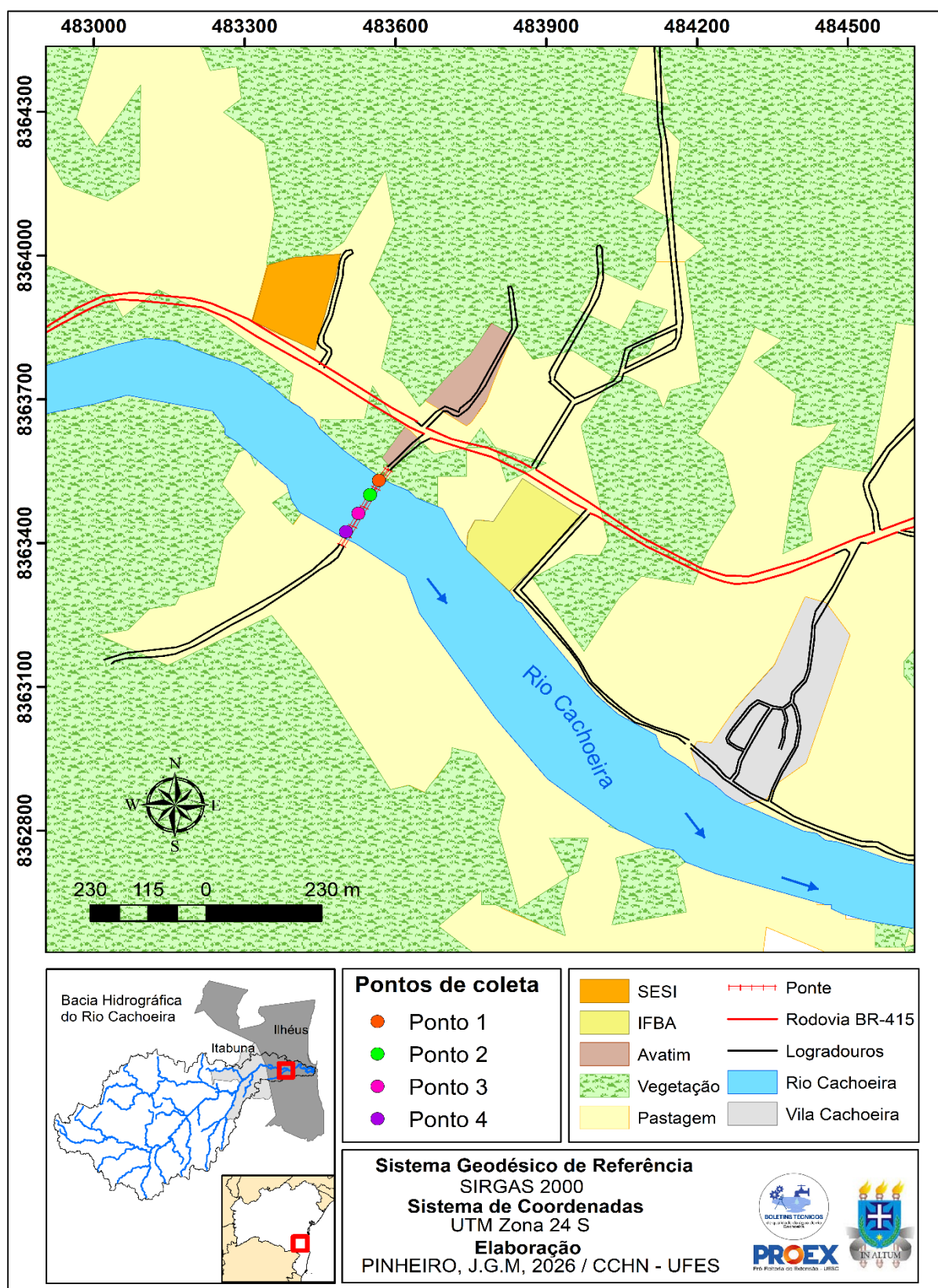
Tipo de variável	Variáveis analisadas em campo
Variáveis de localização	Número do ponto
	Nome do ponto
	Coordenadas geográficas
	Data
	Hora
Variáveis químicas	pH
	Oxigênio dissolvido
Variáveis físicas	Altitude
	Temperatura
	Profundidade
	Vazão
Variáveis ambientais	Facilidade de acesso
	Submersão completa da garrafa
	Confluência com outros trechos de drenagem
	Lançamento de esgoto doméstico e efluentes industriais
	Presença de mata ciliar

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Entre os fatores responsáveis pela heterogeneidade de um corpo d'água, podem-se citar: i) estratificação térmica vertical, decorrente da variação da temperatura ao longo da coluna d'água; ii) zona de mistura, formada por dois ou

mais tipos de águas que estão em processo de mistura; e iii) distribuição heterogênea de determinadas substâncias ou organismos em um sistema hídrico homogêneo (CETESB, 2011). Nesse sentido, o objetivo é realizar o monitoramento a longo prazo da qualidade da água na última seção do rio Cachoeira que não possui interferência dos efeitos da maré. Para o posicionamento do local de amostragem, considerou-se a existência de lançamentos de efluentes líquidos industriais e/ou domésticos, bem como a presença de afluentes na área de influência do ponto de amostragem, uma vez que essas variáveis podem alterar a qualidade da água do corpo hídrico. Com base nas instruções do guia supracitado, foram escolhidos quatro pontos de amostragem (Figura 4).

Figura 4. Localização dos pontos de coleta no rio Cachoeira.



Fonte: elaborado pelos autores , 2026.

Para a coleta das amostras, quatro pontos foram escolhidos na extensão da ponte no bairro Vila Cachoeira (Figura 5). Segundo os dados do censo demográfico, realizado pelo IBGE em 2022, o bairro possui 1.080 habitantes.

Figura 5. Ponte sobre o rio Cachoeira, Vila Cachoeira – Ilhéus, Bahia no dia 07/08/2026.



Fonte: autores, 2026.

Ao determinar os pontos, foram registradas as coordenadas geográficas da localização de cada ponto utilizando um dispositivo GNSS. Após a determinação dos pontos, foram selecionados itinerários racionais, considerando os acessos, o tempo para coleta e preservação das amostras e o prazo para seu envio aos laboratórios, obedecendo ao prazo de validade para o ensaio de cada parâmetro, à capacidade analítica e ao horário de atendimento e funcionamento do laboratório envolvido. Para o trimestre que compreende os meses de julho a setembro de 2026, as coletas foram realizadas no dia 07 de agosto, entre 09:00 e 12:00 horas, nos pontos supracitados.

No que concerne às características ambientais do local onde foram coletadas as amostras de água, a temperatura do ar estava a 33°C. Em relação às condições atmosféricas, o tempo estava nublado, com chuvas constantes nas últimas 48 horas que antecederam a coleta das amostras. Todos os pontos amostrados encontram-se em locais de fácil acesso. Para a coleta, foram utilizadas três garrafas por ponto, que compõem o kit de coleta para água bruta. A utilização desses três recipientes diferentes justifica-se pelas especificidades de análise que cada parâmetro exige, de acordo com a NBR 9898/1987 e NBR 9897/1987. Dessa forma, a água foi coletada no rio com um instrumento de coleta composto por um bastão e um balde na extremidade.

A água coletada foi redistribuída em garrafas de armazenamento, sendo uma delas isolada em um saco esterilizado para evitar a contaminação por micro-organismos. Uma vez coletadas, as amostras foram armazenadas em uma caixa térmica para manter a temperatura das amostras. Após a conclusão das coletas em campo, as amostras foram levadas para o laboratório da empresa Bahia Analítica, localizada no distrito Nova Itabuna, no município de Itabuna

2.3 Caracterização meteorológica

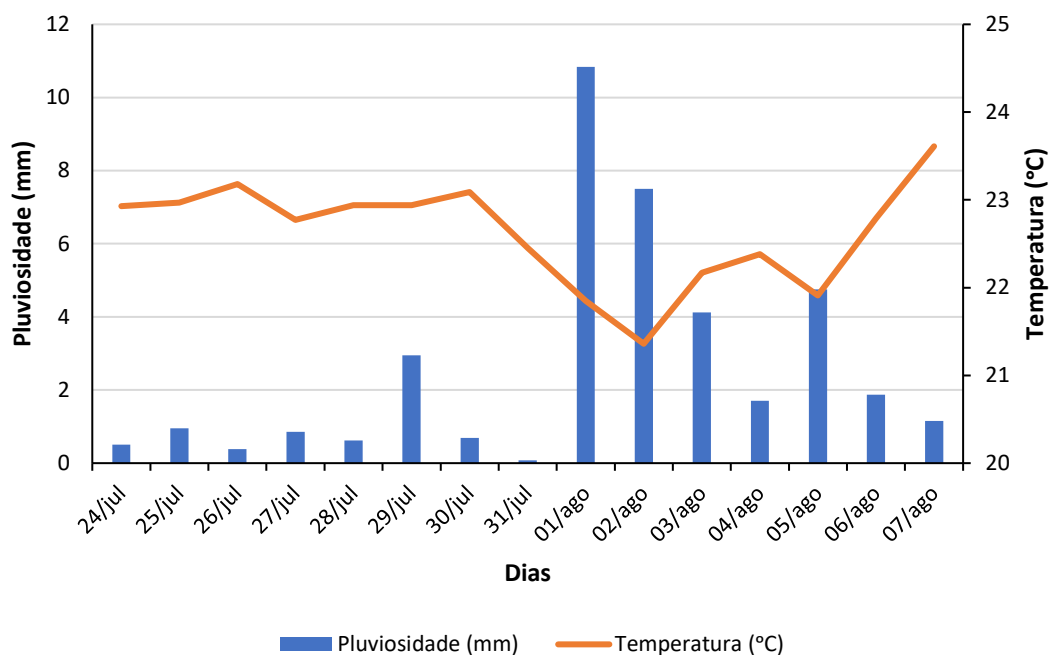
Para a caracterização meteorológica dos trechos da bacia do rio Cachoeira contemplados nos boletins técnicos de qualidade da água do rio Cachoeira no trecho Itabuna–Ilhéus, foram utilizados dados meteorológicos obtidos a partir da plataforma Climate Data Store (CDS), desenvolvida e mantida pelo *Copernicus Climate Change Service* (C3S), programa da *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*. Os dados foram extraídos do conjunto ERA5 *Single Levels*, disponível na plataforma do *Copernicus*, que fornece informações meteorológicas globais derivadas de reanálises atmosféricas. As reanálises consistem na combinação de observações provenientes de estações meteorológicas, satélites, radiossondagens, navios, aeronaves e outros sistemas de monitoramento com modelos numéricos de previsão do tempo, produzindo séries temporais espacialmente contínuas e consistentes para diferentes variáveis climáticas e meteorológicas.

O conjunto de dados ERA5 apresenta cobertura global, resolução espacial aproximada de $0,25^\circ \times 0,25^\circ$ (cerca de 31 km) e resolução temporal horária, sendo amplamente empregado em estudos ambientais, hidrológicos e climáticos. Para este boletim, foram selecionadas as variáveis meteorológicas mais diretamente relacionadas à dinâmica da qualidade da água e às condições hidroclimáticas da bacia, incluindo: i) temperatura do ar a 2 metros de altura; ii) temperatura do ponto de orvalho a 2 metros; iii) precipitação total; e iv) umidade relativa do ar, esta última calculada a partir dos dados de temperatura do ar e temperatura do ponto de orvalho disponibilizados pela plataforma.

Nos 15 dias que antecederam a coleta das amostras de água (entre 24 de julho a 07 de agosto de 2026), a pluviosidade acumulada foi de 38,98 mm e a temperatura média foi de 22,6 °C. Na análise da figura 6, é possível perceber que nos dias 1º de agosto e 02 de agosto houveram os maiores picos de pluviosidade, com 10,84 mm e 7,5 mm, respectivamente. Todavia, no dia 02 de agosto, foi registrada a temperatura mais baixa do período, de 21,85 °C.

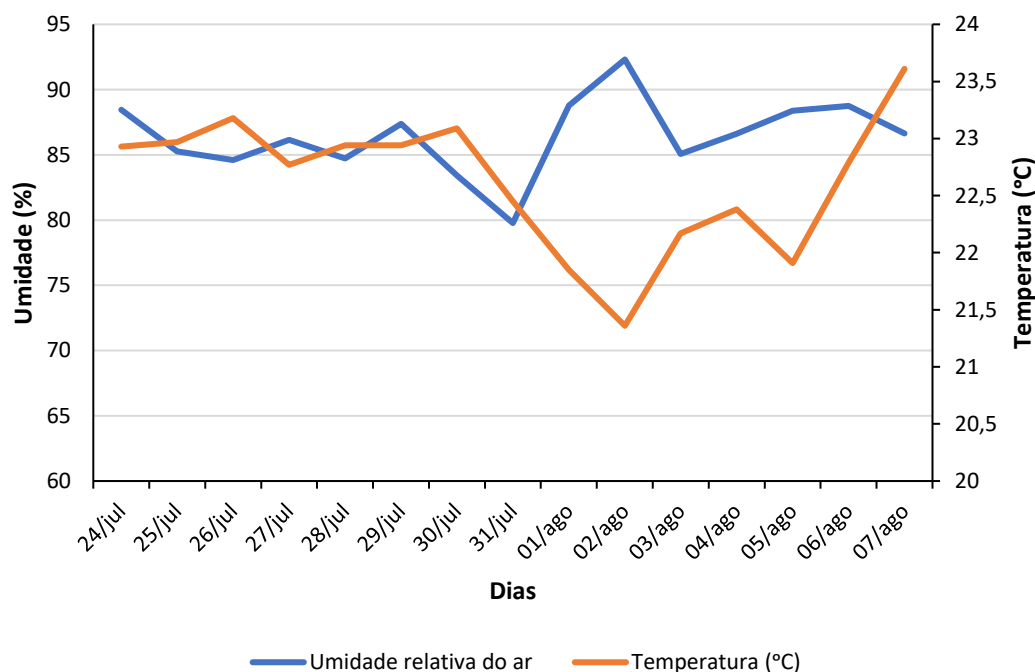
O parâmetro da umidade relativa do ar é uma grandeza que expressa a quantidade de vapor d'água presente no ar em comparação com a quantidade máxima que o ar pode conter a uma determinada temperatura. Esta medida é expressa em porcentagem, representando o quão próximo o ar está de atingir o ponto de saturação, onde a umidade relativa seria de 100% (Alves; Biudes, 2012). Nos dados apresentados na figura 7, percebe-se que, de maneira geral, o comportamento da umidade relativa do ar é inversamente proporcional à temperatura do ar, na qual os maiores picos de umidade relativa foram registrados em momentos onde a temperatura do ar apresentou picos mais baixos.

Figura 6. Variação da temperatura do ar e pluviosidade nos 15 dias que antecederam a coleta da água



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do CDS-ERA5.

Figura 7. Variação da temperatura do ar e umidade relativa do ar nos 15 dias que antecederam a coleta da água

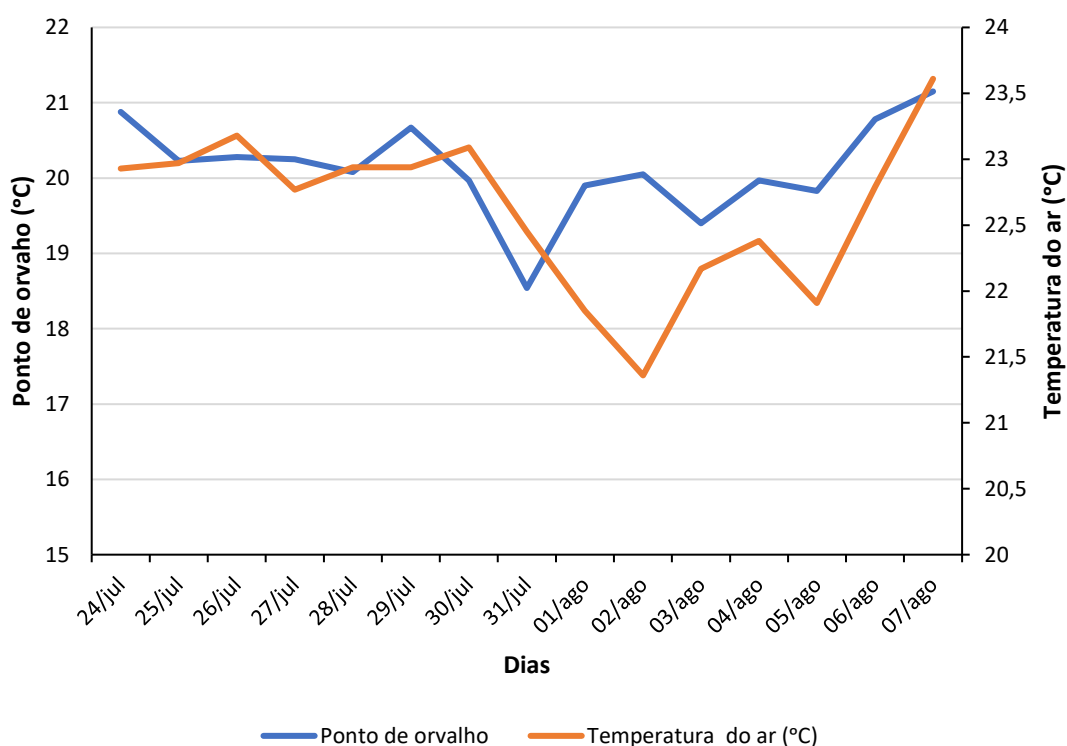


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do CDS-ERA5.

O ponto de orvalho é a temperatura na qual o ar é resfriado, a uma determinada pressão, para que o vapor d'água nele presente atinja a saturação e comece a

condensar, formando gotículas de água, como orvalho ou neblina. O ponto de orvalho é um indicador importante da quantidade de umidade no ar e está relacionado ao conforto térmico e às condições climáticas, como a formação de neblina e geada (Talaia; Vigário, 2016). No dia 30 de maio, foi registrado o menor valor de ponto de orvalho (20,92 °C), enquanto no dia 02 de maio, foi registrado o maior pico de ponto de orvalho (24,3 °C) (Figura 8). De maneira geral, o valor médio foi de 22,12 °C, com um desvio padrão de 0,77.

Figura 8. Variação da temperatura do ar e ponto de orvalho do ar nos 15 dias que antecederam a coleta da água



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do CDS-ERA5.

2.4 Índice de Qualidade das Águas (IQA)

O IQA varia de 0 (qualidade péssima) a 100 (ótima qualidade), sendo mensurado por nove parâmetros: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez e sólidos totais, com seus respectivos pesos (w_i) (Tyagi *et al.*, 2013). Uma vez obtidos e tabulados, os dados de qualidade da água foram submetidos ao cálculo do IQA, através do *software* Qualigraf, calculadora Surface Waters e manualmente pelo produtório. A cada parâmetro é atribuído um peso de acordo com seu grau de importância (Tabela 2). A figura 9 ilustra

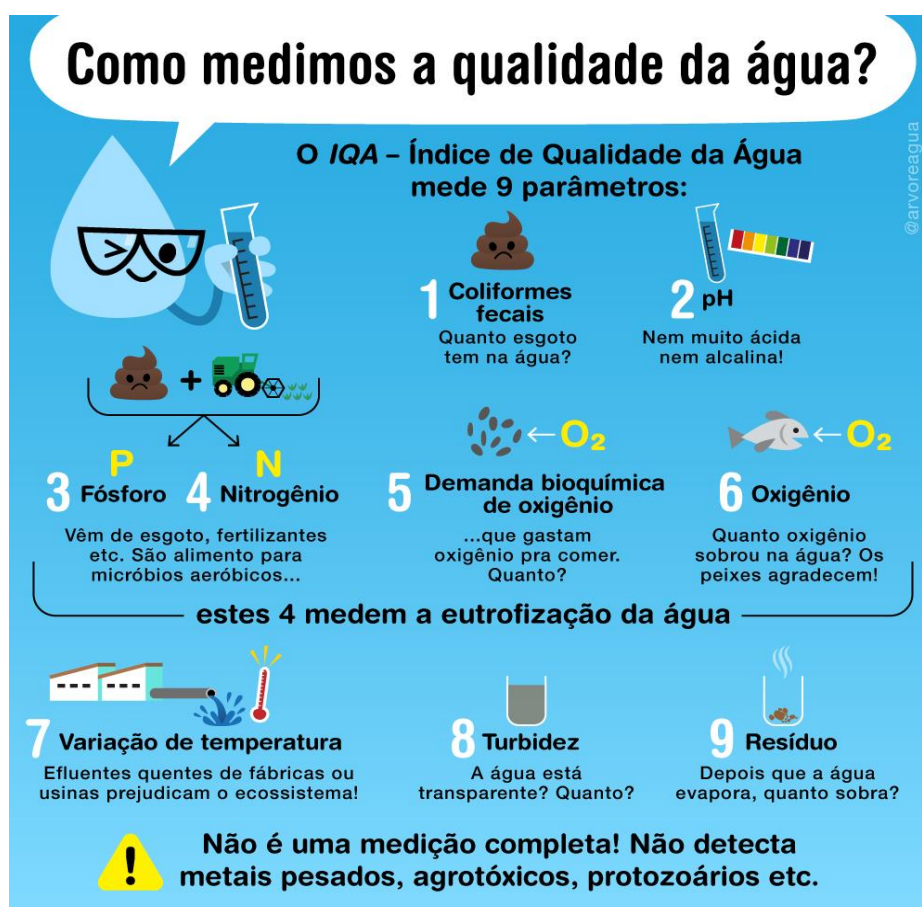
como são medidos os nove parâmetros do IQA. A Figura 10, apresenta as curvas médias de variação de qualidade das águas, para os nove parâmetros do IQA

Tabela 2. Parâmetros e os respectivos pesos que compõem o IQA

Parâmetros	Unidade	Peso (W)
Oxigênio Dissolvido (OD)	mg/L	0,17
Coliformes Termotolerantes (CT)	UFC/100 mL	0,15
Potencial hidrogeniônico (pH)	-	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg O ₂ /L	0,10
Nitrogênio Total (NT)	mg N/L	0,10
Fósforo Total (PT)	mg P/L	0,10
Temperatura (T)	°C	0,10
Turbidez (Tur)	UNT	0,08
Sólidos Totais (ST)	mg/L	0,08

Fonte: Adaptado da ANA (2017).

Figura 9. Ilustração dos nove parâmetros do IQA



Fonte: Acervo Água (2023).

Ao obter os dados, foi possível realizar o cálculo do IQA, este índice é calculado pelo produtório ponderado da qualidade das águas que corresponde aos parâmetros da seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 qi^{wi}$$

sendo:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, número que varia de 0 a 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido através da curvatura média, em função de sua concentração ou medida;

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em detrimento da sua importância para a conformação global da qualidade, sendo um número entre 0 e 1;

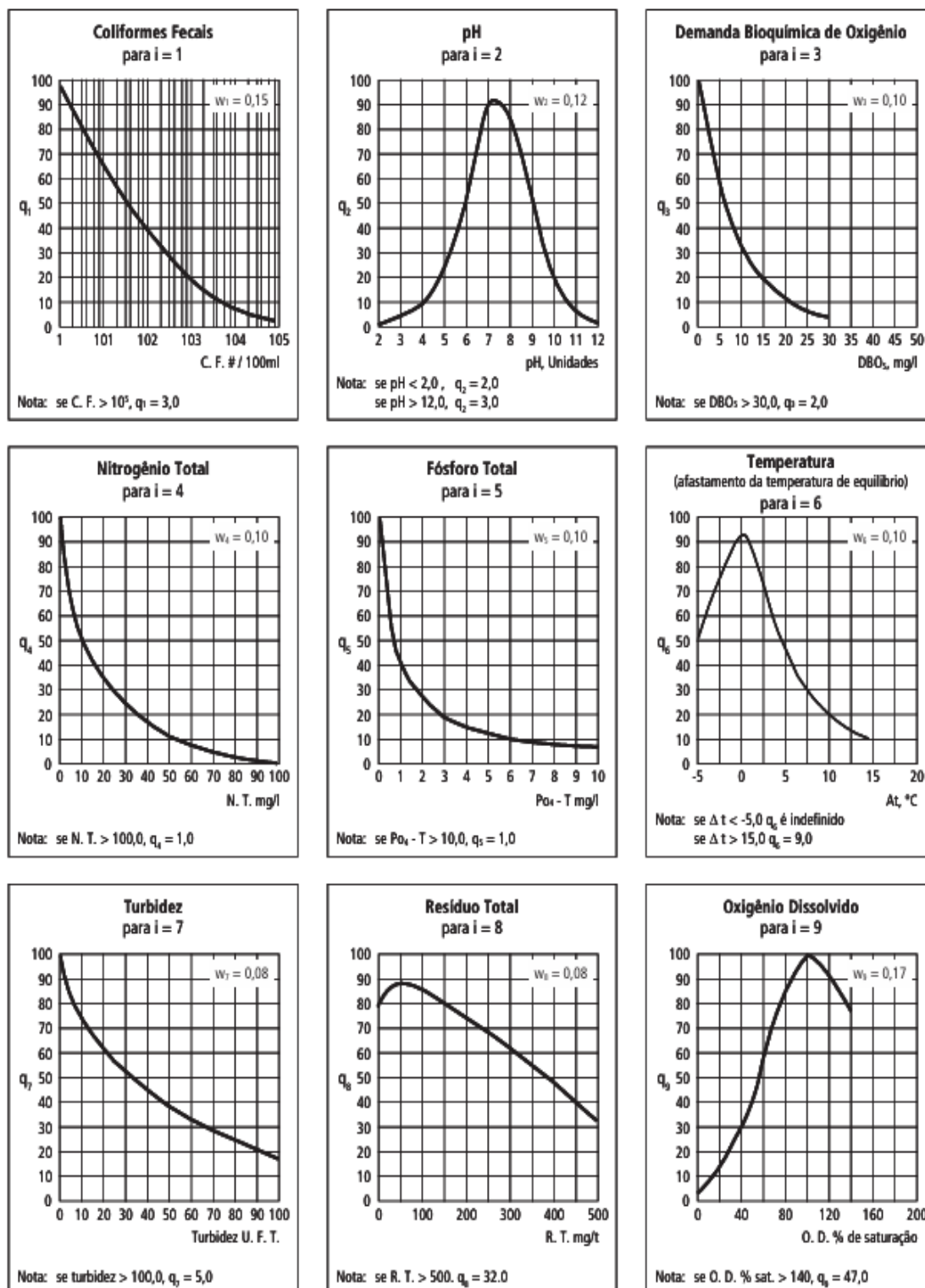
No quadro 2 observa-se as faixas de intervalos de IQA no qual pode-se classificar a qualidade da água conforme a CETESB, sendo a mesma utilizada no estado da Bahia.

Quadro 2. Faixas de qualidade do IQA

Classificação	Intervalo
Ótima	$80 < IQA \leq 100$
Boa	$52 < IQA \leq 79$
Regular	$37 < IQA \leq 51$
Ruim	$20 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

Fonte: Adaptado CETESB (2011).

Figura 10. Curvas Médias de Variação de Qualidade das Águas



Fonte: CETESB (2011).

Para obter o valor q das curvas proposto por Brown e McClelland (1974) de cada parâmetro utilizado no cálculo do IQA foi utilizado as equações de Grunitzki *et al.* (2013) nos quais apresentamos na tabela 3.

Tabela 3. Equações para calcular o valor q da curva média de qualidade. As respectivas siglas em letras minúsculas significam os valores no qual se pretende prever o valor de q .

Variável	Equação	Restrição
OD(%)	$q = 100,8 \cdot \exp((od - 106)^2 / -3745)$	OD > 140, $q = 50$
CF(UFC/100mL)	$q = 98,03 - 36,45 \cdot (\log_{10}(cf)) + 3,138 \cdot (\log_{10})^2 + 0,06776 \cdot (\log_{10}(cf))^3$	CF > 10^5 , $q = 2$
pH	$q = 0,05421 \cdot ph^{(1,23 \cdot ph - 0,09873 \cdot ph^2)} + 5,213$	pH < 2 Ou pH > 12, $q = 0$
DBO(mg/L)	$q = 102,6 \cdot \exp(-0,1101 \cdot dbo)$	dbo > 30, $q = 2$
FT(mg/L)	$q = 213,7 \cdot \exp(-1,68 \cdot ft^{0,3325})$	ft > 10, $q = 2$
NT(mg/L)	$q = 98,96 \cdot nt^{(-0,2232 - 0,006457 \cdot nt)}$	nt > 100, $q = 1$
TU(NTU)	$q = 97,34 \cdot \exp(-0,01139 \cdot tu - 0,04917 \cdot \sqrt{(tu)})$	tu > 100, $q = 5$
ST(mg/L)	$q = 80,26 \cdot \exp(-0,00107 \cdot st + 0,03009 \cdot \sqrt{(st)}) - 0,1185 \cdot st$	st > 500, $q = 20$
ΔT	$q = 1 / (0,0003869 \cdot (\text{deltatemp} + 0,1815)^2 + 0,01081)$	deltatemp < -5, $q =$ indefinido; deltatemp > 15, $q = 9$

Fonte: elaborado pelos autores, 2026.

2.5 Cálculo da saturação do oxigênio

Para o cálculo da saturação do oxigênio, ajustou-se um polinômio de ordem dois aos dados obtidos no manual de Siste *et al.* (2011) na tabela 4, utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários. Ressaltamos que o valor 7,65 de saturação na temperatura de 20°C foi substituído por 9,08 por acreditarmos que tal valor tenha sido erro de digitação. O valor de 9,08 foi obtido por meio de uma interpolação linear. A

temperatura utilizada no cálculo da saturação foi a média da temperatura nos quatro pontos amostrados, ou seja, 26,95°C . Para calcular a saturação em percentual, foi utilizado a seguinte fórmula:

$$OD(\%) = \frac{OD(mg/L)}{OD(ppm)} \cdot 100$$

2.6 Análise laboratorial dos parâmetros do IQA

Para a análise dos nove parâmetros que compõem o IQA, foram utilizados os materiais e métodos preconizados no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, produzido pela *American Public Health Association* (APHA) e pela *American Water Works Association* (AWWA) (2022). Dos nove parâmetros, três foram medidos em campo: pH, temperatura e oxigênio dissolvido.

pH: para a medição deste parâmetro utilizou-se um medidor de pH digital, que possui exatidão de $\pm 0,1$ pH, com faixa de medição pH: 0,0 a 14,0 e umidade de operação de 5 a 90% Umidade Relativa (UR) (Figura 11).

Oxigênio dissolvido e Temperatura: foi utilizado o medidor de oxigênio dissolvido da marca Lutron, modelo DO-5519, que possui escala de oxigênio dissolvido 0 ~20,0 (mg/L) e precisão de $\pm 0,4$ mg/L. Além disso, possui uma sonda polarográfica com sensor de temperatura incorporado (Figura 12).

Figura 11. Medidor de pH digital



Figura 12. Medidor de OD



Fonte: Autores (2026).

Sólidos totais: Foram determinados através da secagem de um determinado volume de amostra. Utilizou-se um cadinho de porcelana, previamente lavado

com álcool para remover qualquer impureza que pudesse interferir nos resultados. Em seguida, o cadinho foi aquecido por duas horas na mufla a 600°C. Após o aquecimento, o cadinho foi resfriado até a temperatura ambiente em um dessecador e, em seguida, pesou-se o cadinho, anotando o peso (P_1). A amostra, devidamente homogeneizada, teve uma alíquota de 10 mL transferida para o cadinho, que foi então levado para a estufa a uma temperatura entre 103-105°C por uma hora. Após uma hora, o cadinho foi levado para o dessecador e deixou-se esfriar até atingir peso constante, pesando-o novamente (P_2). Finalmente, o cadinho foi levado novamente à mufla durante 30 minutos, a 600°C, para a calcinação da amostra. Após resfriar no dessecador, obteve-se um novo peso (P_3). Dessa forma, calculou-se o valor dos sólidos totais, fixos e voláteis, respectivamente, na ordem de realização da metodologia. A quantidade de sólidos presentes na amostra foi determinada pela diferença de peso dividida pelo volume da amostra.

Nitrogênio Total: Realizou-se o preparo da curva de calibração pipetando 0, 10, 50, 150, 350, 450 e 550 μL da solução padrão de nitrito em uma série de tubos, completando com água deionizada até 10 mL para preparar os padrões de nitrito. Adicionou-se 10 mL de amostra a uma série de tubos. Posteriormente, adicionou-se 0,1 mL da solução de sulfanilamida e 0,1 mL da solução de N-(1-naftil) etilenodiamina às soluções da curva de calibração e às amostras, misturando imediatamente e aguardando 10 minutos. Por fim, transferiu-se uma pequena quantidade da solução padrão do meio da curva e das amostras para uma cubeta e realizou-se a leitura na faixa do visível, com comprimento de onda de 543 nm, para medir a absorbância das soluções. As soluções padrão e as amostras receberam 2 mL de NH_4Cl e foram passadas por uma coluna redutora de cobre, que converte nitrato em nitrito. Assim, a determinação de nitrato foi feita através da diferença na absorbância, medida no espectrofotômetro a 543 nm, antes e depois de passar pela coluna.

Turbidez: A turbidez foi determinada pelo método nefelométrico, conforme o procedimento SMWW 2130 B — *Nephelometric Method*. O princípio analítico fundamenta-se na comparação da intensidade da luz dispersada pelas partículas

presentes na amostra com a intensidade da luz dispersada por uma suspensão-padrão de referência, sob condições analíticas controladas. A intensidade da radiação dispersada aumenta com a quantidade de partículas responsáveis pela turbidez, de modo que maiores intensidades de luz dispersada correspondem, em geral, a maiores valores de turbidez.

Para a determinação, a amostra é cuidadosamente homogeneizada, de modo a proporcionar uma distribuição representativa das partículas em suspensão, evitando-se, entretanto, procedimentos que possam promover a formação de bolhas de ar. Uma alíquota da amostra é acondicionada em recipiente apropriado e inserida no turbidímetro ou nefelômetro, equipamento constituído por uma fonte de radiação e detector(es) fotoelétrico(s) destinados à determinação da radiação espalhada. No método nefelométrico, a detecção da radiação dispersada é realizada perpendicularmente à direção do feixe incidente, em uma geometria de aproximadamente 90°.

A calibração do equipamento é realizada mediante padrões de referência, tendo a formazina como suspensão-padrão primária tradicionalmente utilizada no método. A resposta instrumental da amostra é comparada à resposta dos padrões, possibilitando a determinação quantitativa da turbidez.

Durante a análise, deve-se evitar a presença de bolhas de ar, material grosseiro rapidamente sedimentável e sujidades no recipiente de leitura, uma vez que esses fatores podem alterar a dispersão da luz e produzir resultados inadequados. A cor verdadeira da água também pode interferir na determinação, especialmente quando substâncias dissolvidas absorvem parte da radiação utilizada na análise.

Fósforo Total: Foi preparado o padrão de calibração pipetando-se 100, 150, 200, 350, 500, 1000 e 2000 µL da solução estoque de fósforo e 1 mL do reagente combinado em uma série de balões volumétricos, completando-se o volume com água deionizada até atingir 5 mL, a fim de preparar soluções padrão de calibração. Em outra série de balões volumétricos, foram adicionados 5 mL de amostra e 1 mL do reagente combinado, agitando-se os balões. Decorridos 10 minutos após a adição do reagente, foi realizada a medição da absorbância dos padrões e das amostras no espectrofotômetro a 880 nm, usando uma cubeta de 10 mm.

Construiu-se a curva de calibração com base na concentração dos padrões em função das respectivas medidas de absorbância e calculou-se a concentração de fósforo nas amostras substituindo a absorbância de cada amostra na equação da reta.

Coliformes termotolerantes: A determinação dos coliformes termotolerantes foi realizada segundo o método SMWW 9222 A/B/G, integrante do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, baseado na técnica de filtração em membrana. O procedimento consiste na passagem de um volume conhecido da amostra de água através de uma membrana filtrante, geralmente com porosidade de 0,45 μm , capaz de reter os microrganismos presentes na amostra. A membrana é posteriormente transferida, sob condições assépticas, para meio de cultura apropriado, no qual os microrganismos retidos são submetidos a condições controladas de incubação para favorecer o desenvolvimento das colônias características. A metodologia de filtração em membrana permite a concentração dos microrganismos presentes em um volume conhecido da amostra e sua posterior quantificação por meio da contagem das unidades formadoras de colônia.

O procedimento 9222 A apresenta os princípios gerais da técnica de filtração em membrana, enquanto o 9222 B corresponde ao procedimento padrão para determinação de coliformes totais por filtração em membrana. A etapa 9222 G compreende procedimentos de partição aplicados à membrana para a diferenciação de grupos específicos de coliformes. Dessa forma, a determinação dos coliformes termotolerantes fundamenta-se na retenção dos organismos pela membrana, seguida de sua exposição a condições seletivas de cultivo e identificação das colônias características. A concentração dos microrganismos é obtida considerando-se o número de colônias características e o volume de amostra efetivamente filtrado, sendo os resultados expressos em UFC/100 mL.

Durante o procedimento, cuidados de assepsia, homogeneização da amostra, seleção adequada do volume a ser filtrado e controle das condições de incubação são fundamentais para a obtenção de resultados representativos. A técnica apresenta como vantagem a possibilidade de análise de volumes relativamente

elevados de água, aumentando a capacidade de detecção e permitindo a expressão quantitativa da densidade bacteriana.

Demanda Bioquímica de Oxigênio: A Demanda Bioquímica de Oxigênio ($\text{DBO}_{5,20}$) foi determinada conforme o método SMWW 5210 B — 5-Day BOD Test, do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. O método determina a quantidade de oxigênio dissolvido consumida pelos microrganismos durante a degradação bioquímica da matéria orgânica biodegradável presente na amostra, sob condições controladas de temperatura e tempo de incubação. O ensaio é realizado durante cinco dias, a 20 °C, razão pela qual o parâmetro é convencionalmente denominado $\text{DBO}_{5,20}$.

Para a realização do ensaio, a amostra é acondicionada em frascos específicos para DBO, previamente preparados e preenchidos de modo a evitar a formação de bolhas e o contato desnecessário da amostra com o ar atmosférico. Dependendo da concentração esperada de matéria orgânica, podem ser empregadas diluições apropriadas da amostra, de forma que o consumo de oxigênio durante o período de incubação permaneça dentro da faixa adequada para a determinação.

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) é determinada inicialmente, antes da incubação, e novamente após o período de cinco dias. Os frascos são mantidos em condições controladas de temperatura, a 20 ± 1 °C, durante o período de incubação. Ao final desse período, a diferença entre a concentração inicial e a concentração final de oxigênio dissolvido corresponde ao consumo de oxigênio associado à degradação bioquímica da matéria orgânica presente na amostra, considerando-se, quando aplicável, o fator de diluição empregado

2.7 Análise estatística dos dados

Foi utilizado técnicas de estatísticas descritivas e estatística inferencial. Quanto à estatística inferencial foi utilizado o intervalo de confiança *bootstrap* com 95% de confiança. Esta técnica é utilizada basicamente quando os pressupostos sobre a distribuição das variáveis são limitados, seja por incapacidade econômica e financeira para detalhar toda a população ou devido a pequenas amostras. Logo, tal

técnica se torna robusta em tais situações. Utilizou-se 10.000 repetições para a elaboração dos intervalos.

Para o IQA (Índice de Qualidade de Água) foi utilizado o intervalo de confiança de 95% considerando o método da simulação Monte Carlo. Neste caso utilizou-se uma priori não-informativa segundo o método de Jereys. Para uma distribuição normal, a priori de Jereys para o desvio padrão (σ) é proporcional a $\frac{1}{\sigma}$. Isso se traduz na utilização de uma distribuição Gama Inversa (InvGamma) para a variância. Utilizamos a simulação de Monte Carlo para gerar amostras dos parâmetros de interesse, conforme descrito abaixo:

1. Para cada parâmetro, calculamos a média (μ) e a variância (σ^2).
2. Geramos amostras para σ utilizando a distribuição Gama Inversa, repetindo Jereys' prior.
3. Utilizamos essas amostras de σ para gerar amostras da média (μ) de cada parâmetro.
4. Repetimos os passos anteriores 10.000 vezes para obter uma distribuição das estimativas de cada parâmetro.

Todas as análises foram feitas utilizando o software R (R Core Team, 2024) considerando um nível de significância de 5% e os intervalos de confiança foram elaborados com o auxílio do pacote boot versão 1.3-28.1 Canty and Ripley (2022), com exceção do IQA cujo o intervalo de confiança foi estimado pela simulação Monte Carlo.

2.8 Medição de Vazão e Carga de Poluentes

A medição da vazão no local é feita por meio da determinação da velocidade da água e da área molhada em diferentes pontos da seção transversal de um curso d'água. O molinete é um instrumento que emite ondas ultrassônicas para determinar a velocidade da água utilizando o efeito Doppler acústico. Durante a medição, o molinete é posicionado em profundidades e larguras específicas da seção do rio, geralmente seguindo a subdivisão desta seção em faixas verticais. O método adotado para realizar a medição da vazão consiste em determinar os valores relacionados às dimensões da área molhada nos bueiros presentes na ponte por meio de uma trena

milimetrada. Além disso, foi necessário manusear o molinete hidrométrico para aferir a velocidade com que a água escoava em cada passagem (bueiro), além de medir a altura do escoamento d'água com uma régua. Nesse sentido, a fim de obter uma melhor representatividade, para cada bueiro foram feitas duas ou mais medidas de velocidade, a quantidades de aferições depende somente da largura do bueiro, visto que em bueiros maiores, como no caso do bueiro com a maior largura registrada no local (10,0 metros), foram realizadas 4 medições de velocidade, em contrapartida, para o bueiro de menor largura (4,0 metros), ocorreram 2 medições.

Em segunda análise, para chegar ao valor mais próximo da velocidade média do escoamento da água em cada bueiro (Figura 13), foi feito o cálculo da média entre os valores medidos. A partir disso, com as dimensões da altura d'água e a largura do bueiro, foi possível encontrar a área molhada e calculou-se a vazão de cada bueiro ao aplicar a equação da continuidade (equação 1).

$$Q = V \times A \quad (1)$$

Onde Q é a vazão (m^3/s), V é a velocidade de escoamento da água (m/s) e A a área molhada em que a água escoava (m^2).

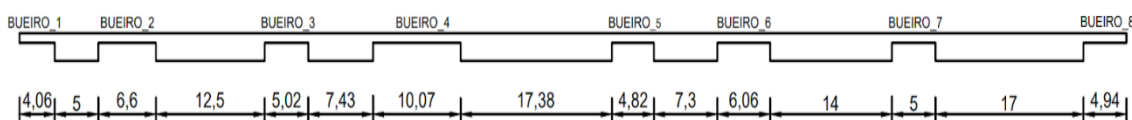
A carga de poluentes em um rio refere-se à quantidade total de substâncias contaminantes transportadas pela água em um determinado período de tempo. Essa carga é geralmente expressa em massa por unidade de tempo (kg/dia) e depende tanto da concentração do poluente na água quanto da vazão do rio. Fontes de poluição podem ser pontuais, como descargas industriais e esgotos domésticos, ou difusas, como o escoamento agrícola contendo fertilizantes e pesticidas (equação 2).

$$\text{Carga} = Q \times C \quad (2)$$

Onde Q é a vazão (m^3/s) e C a concentração do poluente (kg/m^3).

Foram estimadas as cargas dos seguintes poluentes: Nitrogênio, Fósforo e Matéria Orgânica (DBO).

Figura 13. Desenho (croqui) representando a ponte do Japu (medidas em metro).



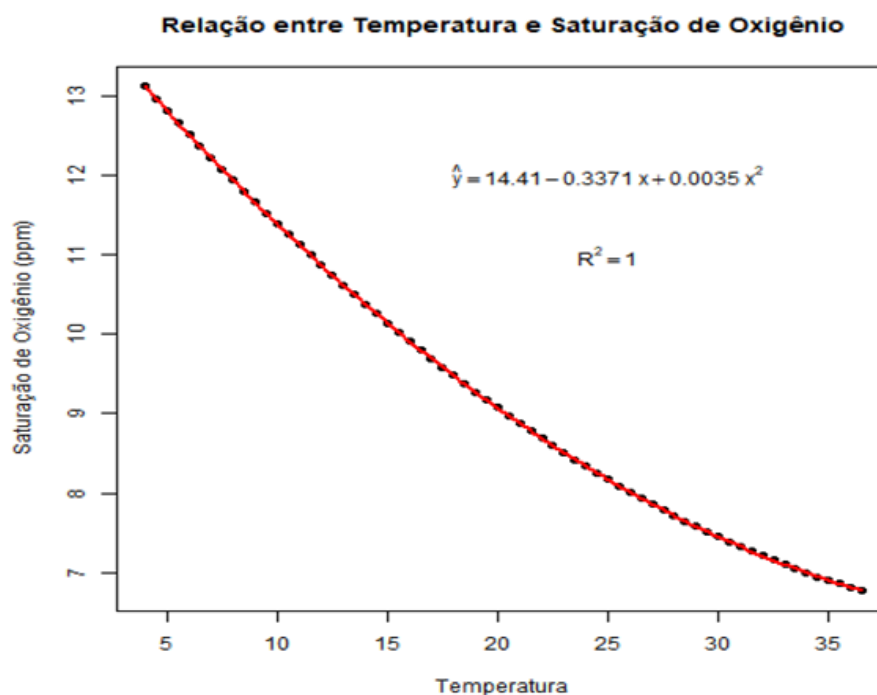
Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise da saturação de oxigênio

A figura 14 apresenta os pontos observados, a reta ajustada, a equação estimada e o coeficiente de determinação.

Figura 14. Gráfico com a reta ajustada, a equação estimada e o coeficiente de determinação.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

3.2 Análise dos parâmetros físicos

Na tabela 4 são apresentados os resultados dos parâmetros físicos do IQA (turbidez, sólidos totais e temperatura). Ao analisar os resultados dos parâmetros físicos, ressalta-se que todos os valores de turbidez, sólidos totais e temperatura obtidos estão dentro dos limites permitidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Na tabela 5 são apresentados as estimativas médias e o intervalo de confiança de 95% dos parâmetros turbidez, resíduos totais e temperatura.

Tabela 4. Resultados dos parâmetros físicos do IQA nos pontos analisados.

Parâmetros IQA Data Coleta: 07/08/2026	Ponto 1 (A)	Ponto 2 (B)	Ponto 3 (C)	Ponto 4 (D)
Turbidez (NTU)	2,25	1,45	1,40	1,08
Sólidos totais (ST) (mg/L)	508	448	450	514
Temperatura (°C)	27,0	27,9	28,0	27,3

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Tendo como base a Resolução CONAMA nº357/2005 para rios de classe 2, observa-se que o trecho do rio no bairro Vila Cachoeira apresentou um limite inferior a 1,05 NTU de turbidez, dessa forma pode-se afirmar com 95% de confiança que este parâmetro está dentro do limite permitido pela Resolução CONAMA. Relativo aos sólidos totais, o limite inferior com 95% de confiança foi de 449 mg/L, estando dentro do limite permitido pela Resolução que preconiza valores iguais ou inferiores a 500 mg/L.

Tabela 5. Média e intervalo de confiança de 95% para os parâmetros turbidez, sólidos totais e temperatura

Parâmetros IQA Data Coleta: 07/08/2026	Média	Limite inferior	Limite superior	Coefficiente de variação (%)	CONAMA 357/2005
Turbidez (NTU)	1,54	1,05	1,92	32,22	≤ 100 UNT
Sólidos totais (ST) (mg/L)	480,0	449,0	511,0	7,48	≤ 500 mg/L
Temperatura (°C)	27,55	27,15	37,95	1,74	≤ 40 °C

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

O parâmetro de temperatura deve ser inferior a 40°C estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces. No trecho analisado do rio Cachoeira, a temperatura apresentou um limite inferior de 24,78°C, estando em conformidade com a Resolução CONAMA. A temperatura quando alterada, influencia diretamente outros parâmetros físico-químicos da água, como viscosidade e tensão superficial da água. Já nos parâmetros biológicos, os organismos aquáticos também são afetados pela temperatura fora do limite, o que ocasiona impactos sobre o crescimento e reprodução desses seres (Fiorensi *et al.*, 2021).

A análise do coeficiente de variação (CV) dos parâmetros físicos avaliados na coleta realizada em 07/08/2026 evidencia diferentes níveis de variabilidade entre os indicadores de qualidade da água. Enquanto alguns parâmetros apresentaram elevada homogeneidade espacial, outros demonstraram oscilações mais expressivas entre os pontos de amostragem.

A turbidez apresentou um coeficiente de variação de 32,22%, caracterizando alta variabilidade. Esse resultado indica diferenças significativas na concentração de partículas em suspensão entre os pontos monitorados, possivelmente relacionadas a processos locais de erosão, carreamento de sedimentos ou características hidrodinâmicas específicas do trecho analisado. Apesar dessa oscilação, a média observada (1,54 NTU) encontra-se muito abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 (≤ 100 NTU), demonstrando que a água apresenta baixa turbidez e boa transparência no período avaliado.

Os sólidos totais apresentaram um CV de 7,48%, indicando baixa variabilidade e, conseqüentemente, uma distribuição relativamente uniforme desse parâmetro entre os pontos de coleta. A média registrada (480,0 mg/L) permanece dentro do limite legal (≤ 500 mg/L), embora próxima ao valor máximo permitido. Além disso, o limite superior observado (511,0 mg/L) sugere que determinados pontos podem ter ultrapassado o padrão recomendado, o que merece atenção e monitoramento contínuo para evitar o comprometimento da qualidade da água.

A temperatura apresentou um CV de 1,74%, caracterizando variabilidade muito baixa. Esse resultado evidencia elevada homogeneidade térmica entre os pontos amostrados, indicando que não houve influência significativa de fatores locais capazes de alterar a temperatura da água. A média de 27,55 °C encontra-se confortavelmente abaixo do limite de 40 °C estabelecido pela legislação, demonstrando condições adequadas para a manutenção dos processos ecológicos e da biota aquática.

De forma geral, os resultados indicam que os parâmetros físicos avaliados apresentam condições satisfatórias em relação aos padrões da CONAMA 357/2005. Entretanto, a elevada variabilidade da turbidez e a proximidade dos sólidos totais em relação ao limite legal sugerem a necessidade de acompanhamento contínuo, especialmente para identificar possíveis fontes de sedimentos e sólidos que possam influenciar a qualidade da água em determinados trechos do rio (Figura 15).

Figura 15. Síntese do Coeficiente de Variação dos parâmetros físicos do IQA.

Coeficiente de variação dos parâmetros físicos do IQA 				
Parâmetro	CV (%)	Grau de variabilidade	Está dentro do limite CONAMA?	Considerações
Turbidez	32,22	Alta variabilidade	✓	Elevada oscilação entre os pontos de coleta
Sólidos totais	7,48	Baixa variabilidade*	✓	Valores relativamente homogêneos entre os pontos
Temperatura	1,74	Muito baixa	✓	Condições térmicas bastante uniformes

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

* Embora a média (480,0 mg/L) esteja dentro do limite estabelecido pela CONAMA, o limite superior observado (511,0 mg/L) indica que alguns pontos podem ter apresentado valores acima do padrão recomendado.

3.3 Análise dos parâmetros químicos

Na tabela 6 são apresentados os dados dos parâmetros químicos do IQA: potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrogênio Total (NT), Fósforo Total (PT). A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que os valores de pH para águas doces de classe 2 devem estar na faixa de 6,0 a 9,0. Os limites inferiores (7,40) e superiores (7,46) do pH estimado com 95% de confiança para o trecho do rio no bairro Vila Cachoeira estão em conformidade com a faixa estabelecida pela Resolução. Nesse sentido, o pH das águas é influenciado pela quantidade de matéria orgânica alóctone e autóctone que precisa ser decomposta; quanto maior a quantidade de matéria orgânica, menor será o pH.

Tabela 6. Resultados dos parâmetros químicos do IQA nos pontos analisados.

Parâmetros IQA Data Coleta: 07/08/2026	Ponto 1 (A)	Ponto 2 (B)	Ponto 3 (C)	Ponto 4 (D)
OD (mg/L)	6,1	6,7	6,5	6,9
pH	7,38	7,46	7,45	7,43
DBO (mg O ₂ /L)	7,42	6,05	6,70	7,08
Nitrogênio Total (mg N/L)	5,36	5,80	5,82	5,10
Fósforo Total (mg P/L)	3,99	3,58	3,08	3,21

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

A avaliação dos níveis de oxigênio dissolvido (OD) realizada nos quatro pontos amostrados do rio Cachoeira, em 07/08/2026, demonstrou valores variando entre 6,1 e 6,9 mg O₂/L, com média de 6,55 mg O₂/L. O menor valor foi registrado no Ponto 1 (6,1 mg O₂/L) e o maior no Ponto 4 (6,9 mg O₂/L).

Considerando os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos hídricos de Classe 2, que determina concentração mínima de 5 mg O₂/L, verifica-se que todos os pontos analisados apresentaram valores superiores ao limite exigido. Dessa forma, os resultados indicam condições adequadas de oxigenação da água no trecho avaliado do rio Cachoeira, favorecendo a manutenção dos processos biológicos aquáticos e a sobrevivência dos organismos dependentes de oxigênio dissolvido.

Tabela 7. Média e intervalo de confiança de 95% para os parâmetros potencial hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrogênio Total (NT), Fósforo Total (PT)

Parâmetros IQA Data Coleta: 07/08/2026	Média	Limite inferior	Limite superior	Coefficiente de variação (%)	CONAMA 357/2005
OD (mg/L)	6,55	6,30	6,85	5,21	$\geq 5 \text{ mg O}_2/\text{L}$
pH	7,43	7,40	7,46	0,48	6 a 9
DBO (mg O ₂ /L)	6,81	6,38	7,32	8,62	$\leq 5 \text{ mg O}_2/\text{L}$
Nitrogênio Total (mg N/L)	5,52	5,23	5,81	6,37	$\leq 2,18 \text{ mg N/L}$
Fósforo Total (mg P/L)	3,46	3,13	3,78	11,81	$\leq 0,10 \text{ mg P/L}$

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

O OD (sendo o parâmetro mais importante do IQA) é uma medida da concentração de oxigênio molecular (O₂) presente na água, é a variável com maior peso na compreensão e monitoramento da qualidade da água em diversos contextos ambientais, especialmente em ecossistemas aquáticos. A dissolução do oxigênio na água ocorre principalmente através da transferência do gás da atmosfera para a superfície da água e subsequente difusão para as camadas mais profundas. A concentração de oxigênio dissolvido em um corpo d'água é influenciada por diversos fatores físicos, químicos e biológicos, incluindo temperatura, pressão atmosférica, turbulência da água, atividade fotossintética das plantas aquáticas e atividade microbiana.

Especificamente relacionado ao OD, a temperatura da água interfere diretamente na capacidade de dissolução do oxigênio. De maneira geral, em área ao nível do mar, uma amostra de água a 20°C conterá cerca de 9,08 mg O₂/L, ao reduzir esta mesma amostra para 5°C este teor passará para cerca de 12,77mg O₂/L. A temperatura atua como um importante regulador de diversos processos físicos, químicos e biológicos nos sistemas aquáticos. De acordo com a regra empírica de Van't Hoff, para muitas reações e em uma faixa limitada de temperatura, um aumento de 10 °C pode elevar a velocidade de reação em aproximadamente 2 a 4 vezes. Dessa forma, a elevação da temperatura pode exercer efeitos simultâneos sobre o balanço de oxigênio dissolvido: por um lado, reduz sua solubilidade na água; por outro, pode intensificar processos biológicos que aumentam o consumo de O₂, especialmente em ambientes com elevada disponibilidade de matéria orgânica. Consequentemente, águas mais quentes podem apresentar maior vulnerabilidade à redução das concentrações de OD, particularmente quando a

demanda de oxigênio supera a capacidade de reaeração do sistema (Branco, 1971; Shimizu, 2000).

No que se refere à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), o limite inferior foi de 6,38 mg O₂/L. A Resolução CONAMA nº 357/2005 para água doce de rios classe 2, considera o valor permitido como ≤ 5 mg O₂/L. Dessa forma, pode-se inferir com 95% de confiança que os quatro pontos amostrados excederam os limites permitidos pela Resolução. Entende-se por DBO um indicativo da quantidade de matéria orgânica presente na água. Assim, considera-se uma água com menor qualidade aquela que apresenta menor concentração de OD e maior DBO (Júnior *et al.*, 2018).

Para a determinação dos valores de DBO em uma amostra de água, são utilizadas as concentrações para realizar uma estimativa da presença de material orgânico degradado por microrganismos anaeróbios, como parte essencial de processos metabólicos em um determinado período de tempo. A análise deste parâmetro revela o quantitativo de compostos orgânicos de natureza biodegradável presentes na água, sendo utilizada como forma de quantificar o grau de contaminação de origem orgânica em sistema hídricos e estações de tratamento (Poersch *et al.*, 2021).

Relativamente ao parâmetro químico do nitrogênio, o limite inferior de 5,23 mg N/L encontra-se fora do limite aceitável da Resolução, que é de no máximo 2,18 mg N/L. Segundo Von Sperling (2011), a maior concentração de nitrogênio indica influência antrópica, ocorrendo devido ao lançamento de efluentes domésticos, industriais e de fertilizantes. O excesso de nitrogênio total em rios é um problema ambiental significativo, causado principalmente por atividades humanas. A agricultura é uma das maiores fontes de nitrogênio, especialmente devido ao uso intensivo de fertilizantes químicos. Esses fertilizantes contêm grandes quantidades de nitrogênio que, quando aplicados em excesso, não são completamente absorvidos pelas plantas e acabam sendo lixiviados para os cursos d'água através da chuva e da irrigação. Além da agricultura, o escoamento urbano também contribui para o aumento de nitrogênio nos rios. Águas pluviais que correm por ruas e terrenos urbanos carregam resíduos de nitrogênio provenientes de excrementos de animais, resíduos de jardim e vazamentos de esgoto. As Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), quando não operam de maneira eficiente, também liberam nitrogênio na forma de amônia ou nitratos diretamente nos corpos hídricos (Von Sperling, 2011).

O nitrogênio é um elemento essencial para o desenvolvimento de algas, podendo em grande concentrações, desencadear o processo de eutrofização, como ocorre em diversas seções do rio Cachoeira. A alta concentração de nitrogênio influencia diretamente a concentração de OD, uma vez que os processos bioquímicos de conversão da amônia em nitrito e posteriormente, nitrito em nitrato, tem-se o consumo de OD. A forma encontrada do nitrogênio no corpo d'água fornece indícios sobre o estágio da poluição ocasionada por lançamento doméstico no rio. Quando a poluição é recente, o nitrogênio encontra-se, principalmente, sob a forma de nitrogênio orgânico ou amônia e em caso de poluição antiga, basicamente, sob a forma de nitrato (Von Sperling, 2005).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece o limite total de fósforo como 0,10 mg P/L. Os resultados dos pontos analisados, com 95% de confiança, demonstram que a presença de fósforo está acima (limite inferior de 3,13 mg P/L) do limite permitido pela legislação CONAMA. Os aportes de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, são agentes catalisadores do processo de eutrofização. Esses dois nutrientes favorecem o meio aquático, enriquecendo-o e tornando-o propício ao crescimento de plantas aquáticas, como macrófitas (baronesas) e algas, o que pode resultar no surgimento de cianobactérias potencialmente tóxicas e impedir a passagem de Luz no corpo hídrico prejudicando os organismos fotossintetizantes. Essas cianobactérias podem alterar a qualidade das águas, especialmente as destinadas ao abastecimento público (Barreto *et al.*, 2013). A presença de fósforo na água ocorre em função da presença de sólidos em suspensão e dos sólidos dissolvidos. A origem natural deste composto é devido à dissolução de compostos do solo e a decomposição da matéria orgânica. Todavia, a presença antropogênica do fósforo ocorre devido aos lançamentos domésticos e industriais, detergentes, surfactantes, excrementos de animais e uso de fertilizantes (SPERLING, 2005).

A análise do coeficiente de variação (CV) dos parâmetros de qualidade da água avaliados na coleta realizada em 07/08/2026 indica, de modo geral, baixa variabilidade entre os quatro pontos amostrados, embora tenham sido identificadas diferenças importantes quanto ao atendimento aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas de Classe 2.

O oxigênio dissolvido (OD) apresentou média de 6,55 mg O₂/L, com valores variando entre 6,30 e 6,85 mg O₂/L e coeficiente de variação de 5,21%, caracterizando baixa variabilidade. Todos os valores permaneceram acima do limite mínimo de 5 mg O₂/L estabelecido pela legislação, indicando condições adequadas e relativamente homogêneas de oxigenação da água ao longo dos pontos avaliados.

O pH apresentou a menor variabilidade entre os parâmetros analisados, com CV de apenas 0,48%. Os valores oscilaram de 7,40 a 7,46, resultando em média de 7,43. Esses resultados demonstram elevada estabilidade desse parâmetro no trecho monitorado e encontram-se integralmente dentro da faixa de 6 a 9 estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005. A pequena amplitude observada reforça a existência de condições químicas bastante uniformes entre os pontos de coleta.

Para a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), foi observada média de 6,81 mg O₂/L, com valores entre 6,38 e 7,32 mg O₂/L e CV de 8,62%, também classificado como baixa variabilidade. Apesar da relativa homogeneidade espacial, todos os valores estiveram acima do limite de 5 mg O₂/L estabelecido para águas de Classe 2. Esse comportamento indica uma concentração elevada e relativamente uniforme de matéria orgânica biodegradável no trecho avaliado, sugerindo a ocorrência de aporte orgânico que pode estar associado a fontes de poluição difusa ou pontual.

O nitrogênio total apresentou média de 5,52 mg N/L, variando entre 5,23 e 5,81 mg N/L, com CV de 6,37%, caracterizando baixa variabilidade. Entretanto, as concentrações observadas foram superiores ao limite de referência de 2,18 mg N/L considerado para a avaliação. A baixa variação entre os pontos, associada às concentrações elevadas, sugere que o aporte de compostos nitrogenados ocorre de maneira relativamente uniforme no trecho analisado, podendo estar relacionado à entrada contínua de nutrientes no sistema aquático.

O fósforo total apresentou a maior variabilidade relativa entre os parâmetros avaliados, com CV de 12,50%, sendo classificado como de variabilidade moderada. As concentrações oscilaram entre 3,13 e 3,78 mg P/L, com média de 3,46 mg P/L. Além de apresentar maior heterogeneidade espacial, o parâmetro apresentou concentrações muito superiores ao limite de 0,10 mg P/L estabelecido para a condição avaliada. Esse resultado merece atenção, uma vez que elevadas concentrações de fósforo podem

favorecer o enriquecimento nutricional do ambiente aquático e contribuir para processos de eutrofização.

O excesso de nutrientes no exutório do Rio Cachoeira está de acordo com os resultados obtidos por Zambrano *et al* (2025), segundo estes autores a poluição por nutrientes proveniente de sistemas de esgoto, particularmente nitrogênio (N) e fósforo (P), continua sendo um grande desafio no Brasil e em outros países de baixa e média renda, impulsionado pelo rápido crescimento populacional, expansão industrial e urbanização, juntamente com infraestrutura de saneamento inadequada.

De forma integrada, os resultados demonstram um contraste entre os parâmetros relacionados à oxigenação e estabilidade físico-química da água e aqueles associados à presença de matéria orgânica e nutrientes. O OD e o pH apresentaram condições adequadas e elevada homogeneidade espacial, enquanto DBO, nitrogênio total e fósforo total apresentaram concentrações superiores aos respectivos limites de referência, mesmo com baixa ou moderada variabilidade entre os pontos. Assim, embora o trecho apresente boas condições quanto à oxigenação e ao equilíbrio do pH, os resultados indicam sinais de comprometimento relacionados à carga orgânica e ao aporte de nutrientes, especialmente fósforo, que apresentou a maior discrepância em relação ao padrão estabelecido e potencial de contribuição para processos de eutrofização.

Figura 16. Síntese do Coeficiente de Variação dos parâmetros químicos do IQA.

Coeficiente de variação dos parâmetros químicos do IQA				
Parâmetro	CV (%)	Grau de variabilidade	Está dentro do limite CONAMA?	Considerações
Oxigênio dissolvido	5,30	Baixa	✓	Valores homogêneos e acima do limite mínimo
pH	0,48	Muito baixa	✓	Ambiente quimicamente estável
DBO	8,35	Baixa	✗	Parâmetro relativamente estável, porém acima do limite
Nitrogênio total	6,32	Baixa	✗	Valores acima do permitido
Fósforo total	12,50	Moderada	✗	Concentrações elevadas e variáveis

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

3.4 Análise do parâmetro biológico

A Resolução CONAMA nº 357/2005 determina a faixa de limite dos coliformes termotolerantes para águas doce, classe 2 devendo ser menor que 100 UFC/100 mL. Na tabela 8 encontram-se os valores obtidos em cada ponto.

Tabela 8. Resultado do parâmetro biológico do IQA nos pontos analisados.

Parâmetros IQA	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Data Coleta: 07/08/2026	(A)	(B)	(C)	(D)
Coliformes termotolerantes (UFC/100 mL)	1,0	1,0	0,99	0,98

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

Conforme pode-se observar na tabela 9, o limite inferior estimado de 0,98 UFC/100 mL está abaixo do máximo estabelecido pela Resolução CONAMA que é de 100 UFC/100mL. Os resultados em UFC/100 mL foram considerados equivalentes aos valores de NMP/100 mL para fins de aplicação no IQA, conforme

aproximação metodológica, isso é uma simplificação, válida quando: água não é extremamente poluída, os métodos são comparáveis e o objetivo é índice (ex: IQA). Os valores obtidos por UFC podem diferir daqueles estimados por NMP, uma vez que o método de contagem em placa quantifica apenas microrganismos cultiváveis, podendo resultar em subestimação em relação ao método estatístico. Logo, podemos inferir com 95% de confiabilidade que a água nos quatro pontos analisados possui baixa concentração de coliformes termotolerantes. Ao realizar a análise da qualidade da água, se houver a detecção de contaminação por coliformes termotolerantes significa que naquele ponto houve descarga de esgoto bruto recente, o que aumenta a probabilidade da presença de patógenos que podem causar doenças infecciosas e intestinais, sendo contraídos por meio da veiculação hídrica, ao acessar água com baixa qualidade ou sem tratamento (Santos *et al.*, 2017).

Tabela 9. Média e intervalo de confiança de 95% para a variável coliformes termotolerantes (UFC/100 mL).

Parâmetros IQA Data Coleta: 07/08/2026	Média	Limite inferior	Limite Superior	Coeficiente de variação (%)	CONAMA 357/2005
Coliformes termotolerantes (UFC/100 mL)	0,99	0,98	1,0	0,96	1000 UFC/100 mL

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

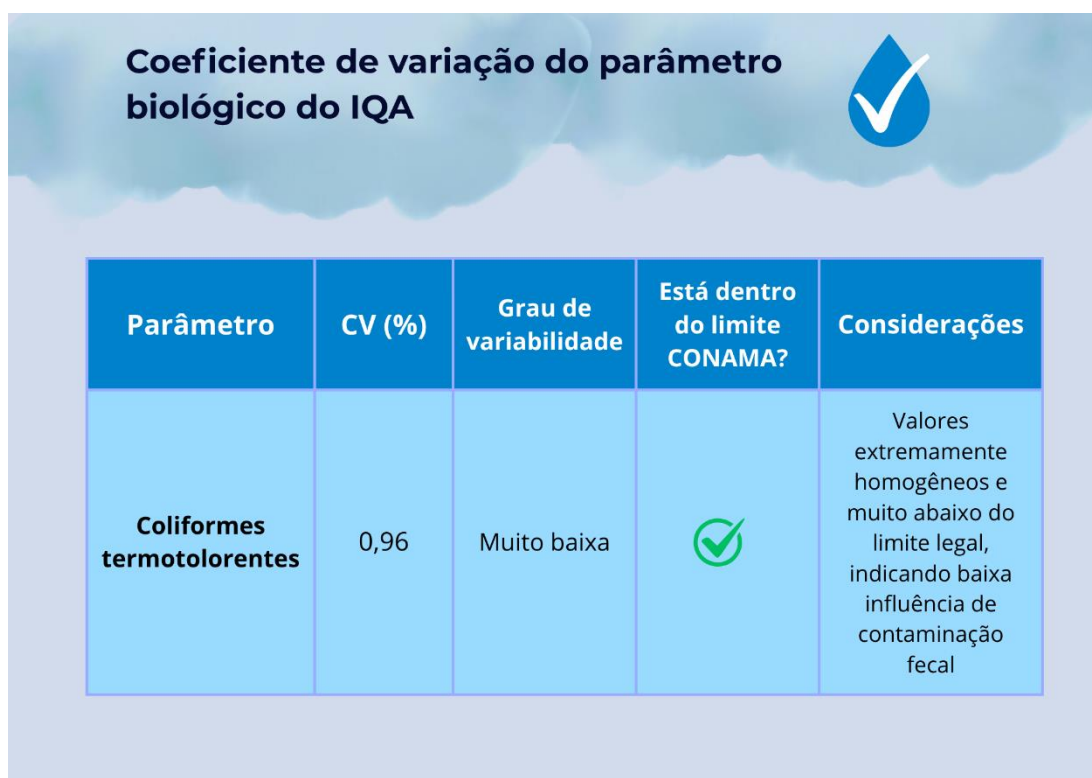
Na classe dos coliformes são contemplados três gêneros distintos: *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, sendo este grupo composto por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, possuindo a morfologia de bastonetes formadores de esporos aeróbios ou anaeróbios facultativos. Especificamente sobre a *Escherichia coli*, estes são um grupo de microrganismos comum no organismo humano, principalmente no aparelho digestivo. Todavia, a *E. coli* é um patógeno que produz enterotoxinas que podem causar sintomas como diarreia e náusea, oriundas da contaminação alimentar ou veiculação hídrica (Oliveira *et al.*, 2015).

Os coliformes termotolerantes apresentaram média de 0,99 UFC/100 mL, com valores variando entre 0,98 e 1,00 UFC/100 mL e coeficiente de variação de 0,96%, caracterizando variabilidade muito baixa entre os pontos amostrados. A

reduzida amplitude dos valores indica elevada homogeneidade espacial desse parâmetro no trecho avaliado, sem diferenças expressivas entre os locais de coleta.

Em relação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas de Classe 2, o valor observado encontra-se dentro do limite de 1.000 UFC/100 mL. Dessa forma, os resultados indicam condições adequadas quanto à presença de coliformes termotolerantes na água durante a coleta realizada em 07/08/2026. A baixa concentração e a elevada uniformidade entre os pontos sugerem, especificamente no momento da amostragem, reduzida influência de fontes de contaminação fecal no trecho analisado. (Figura 17).

Figura 17. Síntese do Coeficiente de Variação do parâmetro biológico do IQA.



Fonte: dados da pesquisa, 2026.

No que concerne ao LQ (limite de quantificação inferior) – sendo a menor leitura capaz pelos equipamentos/metodologias aplicados, de cada parâmetro em cada ponto analisado, bem como o código da metodologia descrita no

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2022) estão disponíveis, e podem ser consultados nos apêndices A, B, C e D.

O quadro 3 mostra o enquadramento segundo os parâmetros de qualidade de água obtidos.

Quadro 3. Parâmetros analisados na campanha 02/06/2026 vs. limites CONAMA 357/2005 — águas doces

Parâmetro	Valor medido	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Enquadramento	Situação
Coliformes termotolerantes UFC/100 mL	0,99	≤ 200	≤ 1.000	≤ 4.000	Classe 1	Conforme
Oxigênio Dissolvido mg O ₂ /L	6,55	≥ 6,0	≥ 5,0	≥ 4,0	Classe 2	Conforme
pH	7,43	6,0 – 9,0	6,0 – 9,0	6,0 – 9,0	Classe 1	Conforme
DBO ₅ mg O ₂ /L	6,81	≤ 3,0	≤ 5,0	≤ 10,0	Classe 3	Conforme
Nitrogênio Total mg N/L*	5,52	≤ 2,18 (lótico vazão ref. somente Classe 01 e 02) *	≤ 2,18 (lótico vazão ref. somente Classe 01 e 02) *	≤ 2,18 *	Classe 3 ¹	¹ Necessário verificar as frações específicas
Fósforo Total mg P/L**	3,46	≤ 0,1 (lótico)	≤ 0,1 (lótico)	≤ 0,15 (lótico)	Fora Cl. 3	Não conforme
Turbidez NTU	1,54	≤ 40	≤ 100	≤ 100	Classe 1	Conforme
Sólidos Totais mg/L	480,0	≤ 500	≤ 500	≤ 500	Fora Cl. 3	Conforme

*Nitrogênio total (após oxidação): limites aplicáveis quando o nitrogênio for fator limitante para eutrofização (ambientes lênticos). Para ambientes lóticos o CONAMA 357 não fixa limite explícito de nitrogênio total, mas valores elevados são indicativos de eutrofização.

**Fósforo total — valores para ambiente lótico (rio/córrego). Classe 1: ≤ 0,10 mg/L; Classe 2: ≤ 0,10 mg/L; Classe 3: ≤ 0,15 mg/L (lótico).

Ponto que vale destacar: como o enquadramento final do corpo hídrico é definido pelo parâmetro mais restritivo, Nitrogênio Total e Fósforo Total (ambos acima até do limite de Classe 3) são os fatores limitantes, indicando um provável quadro de eutrofização/aporte de nutrientes, mesmo com os demais parâmetros (coliformes, OD, pH, DBO₅, turbidez, sólidos) bem dentro da Classe 1.

3.5 Análise do IQA

A análise do Índice de Qualidade da Água (IQA) resultou em uma média de 64,15, com valores variando entre 61,73 e 66,57. A amplitude de 4,84 pontos entre o limite inferior e o superior demonstra uma baixa variação espacial do índice, indicando condições de qualidade da água relativamente semelhantes entre os pontos amostrados durante a coleta.

De acordo com a classificação do IQA adotada pela CETESB, os valores são enquadrados nas categorias Ótima (80–100), Boa (51–79), Regular (36–50), Ruim (19–35) e Péssima (≤ 19). Dessa forma, a média de 64,15 enquadra o trecho avaliado na categoria “Boa”, embora se encontre em uma posição intermediária dentro dessa faixa. Tanto o menor valor observado (61,73) quanto o maior (66,57) permanecem na categoria “Boa”, não havendo, portanto, alteração de classe entre os pontos analisados.

A diferença relativamente pequena entre o limite inferior (61,73) e o limite superior (66,57) reforça a homogeneidade espacial do IQA, indicando que não foram identificados contrastes expressivos na qualidade da água ao longo dos pontos avaliados. Esse comportamento sugere que as condições físico-químicas e microbiológicas consideradas no cálculo do índice apresentam, de maneira geral, comportamento semelhante no trecho monitorado.

Apesar do enquadramento na categoria “Boa”, o IQA médio de 64,15 encontra-se aproximadamente 15,85 pontos abaixo do limite inferior da categoria “Ótima” (80 pontos). Portanto, diferentemente de situações em que o índice se aproxima de 80, os resultados desta coleta indicam uma margem mais expressiva para melhoria da qualidade da água. Considerando os demais parâmetros analisados, especialmente os valores elevados de DBO, nitrogênio total e fósforo total, esses indicadores podem estar contribuindo para a redução do IQA, ainda que parâmetros como oxigênio dissolvido, pH e coliformes termotolerantes apresentem condições mais favoráveis.

De maneira geral, o IQA médio de 64,15 demonstra que o trecho analisado apresenta qualidade da água classificada como “Boa” segundo a CETESB, com condições relativamente homogêneas entre os pontos de amostragem. Entretanto, a distância em relação à categoria “Ótima” evidencia a necessidade de atenção aos parâmetros que

apresentam maior comprometimento, especialmente aqueles relacionados à matéria orgânica e ao enriquecimento por nutrientes. O acompanhamento contínuo desses indicadores é importante para identificar possíveis alterações na qualidade da água e subsidiar medidas de controle das fontes de aporte de poluentes.

Tabela 10. Média e intervalo de confiança de 95% para a variável IQA.

Índice	Média	Limite inferior	Limite Superior
IQA	61,73	64,15	66,57

Fonte: dados da pesquisa, 2026.

3.6 Vazão Instantânea observada e carga de poluentes

A vazão instantânea aferida na campanha realizada em 07 de agosto de 2026 no Rio Cachoeira, próximo ao exutório da bacia na ponte da Vila Cachoeira foi de 10,92 m³/s. Em termos comparativos, este valor evidencia uma recuperação expressiva do fluxo de água em relação ao que foi determinado na campanha imediatamente anterior, sucedida em junho de 2026, quando o escoamento registrado foi de 6,18 m³/s. Analiticamente, constata-se um aumento de aproximadamente 76,7% na vazão entre as campanhas de monitoramento.

A avaliação das cargas poluidoras na campanha atual evidencia alterações quantitativas em relação ao histórico recente do trecho. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) registrou concentração média de 6,81 mg O₂/L, mantendo uma tendência de elevação ao superar o limite normativo (≤ 5 mg O₂/L) e os 6,16 mg O₂/L registrados em junho de 2026. Considerando a vazão de 10,92 m³/s, a carga orgânica atual foi quantificada em expressivos 6.425,0 kg/dia, quase o dobro dos 3.286,7 kg/dia contabilizados na campanha anterior.

A dinâmica dos nutrientes também apresentou oscilações significativas. O nitrogênio total atingiu a concentração de 5,52 mg N/L, valor superior aos 3,12 mg N/L registrados em junho de 2026 e bem acima do limite CONAMA ($\leq 2,18$ mg N/L). A carga atual de nitrogênio foi calculada em 5.207,0 kg/dia, um aumento substancial frente aos 1.664,7 kg/dia da campanha anterior.

De maneira análoga, o fósforo total apresentou elevação expressiva, situando-se em 3,46 mg P/L, muito superior ao limite de 0,10 mg P/L e aos 0,27

mg P/L de junho de 2026. Consequentemente, a carga poluidora de fósforo totalizou 3.264,4 kg/dia, configurando um aporte severo em contraste com os 144,06 kg/dia contabilizados anteriormente.

As concentrações de DBO, Nitrogênio Total e Fósforo Total aumentaram em relação à campanha anterior. Esses números indicam que o escoamento superficial na bacia proporcionou um aumento da vazão e também da concentração dos poluentes.

3.6 Uso da água com base em sua classificação de qualidade

Considerando os resultados dos parâmetros físico-químicos e biológicos e o Índice de Qualidade da Água obtido (IQA = 64,15), a água coletada no rio Cachoeira enquadra-se na categoria “Boa” da classificação da CETESB. Do ponto de vista microbiológico e sanitário, o cenário é favorável: os coliformes termotolerantes (0,99 UFC/100 mL) situam-se confortavelmente na Classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/2005; o oxigênio dissolvido (6,55 mg O₂/L) e o pH (7,67) encontram-se em faixas adequadas à manutenção da biota aquática; e a turbidez (1,54 NTU) também atende à Classe 1. Esse conjunto de indicadores torna a água, no ponto (lat -14,80; long -39,15), compatível com usos como recreação de contato secundário (esportes náuticos, pesca e navegação), dessedentação de animais com monitoramento, irrigação de culturas menos exigentes e não consumidas cruas e abastecimento público, desde que precedido de tratamento convencional a avançado. Persistem, contudo, restrições importantes decorrentes da carga orgânica e, sobretudo, de nutrientes: a DBO₅ (6,81 mg O₂/L) situa-se apenas na Classe 3 e exige atenção, enquanto o nitrogênio total (5,52 mg N/L) e o fósforo total (3,46 mg P/L) permanecem acima dos limites de referência para ambientes lóticos, inviabilizando o uso direto para abastecimento sem tratamento, para aquicultura e para irrigação de hortaliças de contato direto, além de sinalizar risco de eutrofização caso a água seja empregada intensamente. Os sólidos totais (480,0 mg/L), embora enquadrados, aproximam-se do limite e reforçam a necessidade de acompanhamento contínuo.

O resultado de nitrogênio total obtido na amostra (5,52 mg/L), superior ao limite de 2,18 mg/L estabelecido pelo CONAMA nº 357/2005 (Art. 10, §3º) para

ambientes lóticos, quando o nitrogênio é fator limitante da eutrofização, reforça a necessidade de atenção às frações biodisponíveis desse nutriente. Como destacam Lewis, Wurtsbaugh e Paerl (2011), o controle efetivo da eutrofização em águas continentais depende menos do nitrogênio total e mais das frações prontamente assimiláveis pelo fitoplâncton e macrófitas — nitrato, amônio e a parcela biodisponível do nitrogênio orgânico dissolvido —, uma vez que uma parte substancial do nitrogênio orgânico não participa ativamente do processo de eutrofização. Assim, embora o valor obtido indique pressão antrópica relevante sobre o corpo hídrico, a caracterização das formas nitrogenadas predominantes (amoniacal, nítrica e orgânica) é essencial para avaliar com precisão o potencial trófico real da amostra e orientar estratégias de controle mais direcionadas.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Rio de Janeiro, 1987.

ACERVO ÁGUA. **Como medimos a qualidade da água?** (2021). Disponível em: <https://arvoreagua.org/saneamento/iqa-qualidade-da-agua>. Acesso em: 19 jun. de 2024.

ALVES, E. D. L.; BIUDES, M. S. Análise da temperatura do ar e da umidade relativa: estudo de microclimas. **INTERthesis: Revista Internacional Interdisciplinar**, v. 9, n. 2, p. 139-156, 2012.

AMARAL, A. A. *et al.* Qualidade da água e do sedimento de fundo de alguns córregos do município de Castelo, Estado do Espírito Santo. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 8, n. 2, p. 194-203, 2014.

APHA-WPCF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 24a. Edição, 2022.

ARAUJO, P. L. Relação entre a qualidade da água e o uso do solo em microbacias do reservatório Billings, na Região Metropolitana de São Paulo-SP. **Revista de Gestão de Água da América Latina**, v. 15, n. 2018.

BAHIA. **Lei nº 11.612 de 08 de Outubro de 2009**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Salvador, 2009.

BARRETO, L. *et al.* Eutrofização em rios brasileiros. **Enciclopédia biosfera**, v. 9, n. 16, 2013.

BRANCO, S. M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. São Paulo: CETESB. 1971.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 22 abr. 2024.

BROWN, R. M.; McCLELLAND, N. I. Up from Chaos: the water quality index as an effective instrument in water quality management. **Michigan: National Sanitation Foundation**, p. 27, 1974.

Canty, A.; Ripley, B. D. boot: Bootstrap R (S-Plus) Functions, 2022. R package version 1.3-28.1.

CARDOSO, J. T. A Mata Atlântica e sua conservação. **Revista Encontros Teológicos**, v. 31, n. 3, 2016.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. Disponível em: [http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/Lei_11612\[1\].pdf](http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/Lei_11612[1].pdf). Acesso em: 07 abr. de 2024.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2020.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução Nº 274, de 29 de Novembro de 2000**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/01/RESOLU%C3%87%C3%83O-CONAMA-n%C2%BA-274-de-29-de-novembro-de-2000.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **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, e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_

357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcdaltrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 15 ago. 2024.

COPERNICUS CLIMATE CHANGE SERVICE (C3S). **ERA5 hourly data on single levels from 1940 to present**. Copernicus Climate Change Service Climate Data Store (CDS), 2023. DOI: 10.24381/cds.adbb2d47. Acesso em: 16 jun. 2026.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

EZAKI, S. *et al.* Avaliação da qualidade das águas e sedimentos na microbacia hidrográfica do Córrego do Ajudante, Salto (SP). São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 30, n. 3, p. 415-430, 2011.

FERREIRA, K. C. D. *et al.* Adaptação do índice de qualidade de água da National Sanitation Foundation ao semiárido brasileiro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 46, p. 277-286, 2015.

FIGUEIREDO, C. H. U. *et al.* Avaliação da qualidade da água e análise do uso e ocupação de áreas de preservação permanente da Cachoeira do pedregulho, no município de Castelo, ES. **Cadernos Camilliani** e-ISSN: 2594-9640, v. 15, n. 3-4, p. 471-488, 2021.

FRANCO, M. P. V. Usos consuntivos da água em Minas Gerais. **Revibec: revista iberoamericana de economía ecológica**, v. 33, p. 133-160, 2020.

GRUNITZKI, R. *et al.* Ferramenta web para determinação do índice de qualidade de água a partir da reestruturação das equações que descrevem as curvas dos indicadores de qualidade. IN: **XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Bento Gonçalves**, Rio Grande do Sul, 2013.

GUZMÁN, L. *et al.* Reducción de la turbidez del agua usando coagulantes naturales: una revisión. **Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica**, v. 16, n. 1, p. 253-262, 2013.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP - Dados Históricos**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2024.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico**. 2022. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico**. 2022. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

JÚNIOR, A. S. M. *et al.* Avaliação da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em uma lagoa facultativa. **INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovatio**. v. 6, p. 300-319, 2018.

LEWIS, W. M.; WURTSBAUGH, W. A.; PAERL, H. W. Rationale for control of anthropogenic nitrogen and phosphorus to reduce eutrophication of inland waters. **Environmental**

Science & Technology, v. 45, n. 24, p. 10300-10305, 2011. DOI: 10.1021/es202401p. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/es202401p>. Acesso em: 14 set. 2026.

OLIVEIRA, A. J. *et al.* Coliformes Termotolerantes: bioindicadores da qualidade da água destinada ao consumo humano. **Atas de Saúde Ambiental - ASA**, v. 3, n. 2, p. 24-29, 2015.

PESSÔA, Z. B. *et al.* Enquadramento de corpos d'água para fins de consumo humano em regiões semiáridas: avaliação conforme Resolução CONAMA 357/2005 e Portaria MS 2914/2011. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 3, n. 2, p. 495-506, 2015.

POERSCH, A. C. *et al.* Aspectos Históricos da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e métodos alternativos com redução no tempo de análise. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 6, p. 448-460, 2021.

R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2024. URL <http://www.R-project.org/>.

RODRIGUES, B. M. *et al.* Avaliação da influência do uso e cobertura da terra na qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Pirapozinho (SP). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 3, p. 738-753, 2019.

SANTANA, A. C. *et al.* Educação ambiental para a conscientização quanto ao uso da água. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 28, 2012.

SANTOS, A. A. *et al.* Avaliação da aplicação de cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio Cachoeira, sul da Bahia. **Revista de Gestão de Água da América Latina, Porto Alegre**, v. 8, n. 2, 2011.

SANTOS, G. B. *et al.* Avaliação dos parâmetros e do índice de qualidade da água para o Arroio Moreira/Fragata, Pelotas/RS. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 4, p. 287-299, 2020.

SANTOS, N. B. C. *et al.* Aplicação da Análise Multivariada e da Resolução CONAMA 357/2005 para Análise da Qualidade de Água em Rios de Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física** [online], v. 11, n. 5, 2018.

SANTOS, R. A. *et al.* Balanço hídrico e classificação climática de Köppen e Thornthwaite no município de Feira de Santana (BA). **Geo Uerj**, n. 33, p. e34159-e34159, 2018.

SHIMIZU, W. A. **Oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio no Rio Uberabinha: um estudo da poluição orgânica biodegradável**. 2000. 87 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000.

SISTE, C. E. *et al.* **Manual para formação e capacitação de grupos comunitários em metodologias participativas de monitoramento da qualidade da água -módulo III.** Fortaleza: EMPRAPA Agroindústria Tropical, 2011.

SNISA. **Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa>. Acesso em: 25. Jun. 2025

SOUZA, J. R. *et al.* A importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: caso Rio Almada, sul da Bahia, Brasil. **REDE-Revista Eletrônica do Prodepa**, v. 8, n. 1, 2014.

SOUZA, M. M; GASTALDINI, M. C. C. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.19, n.3, p.263-274, 2014.

TALAIA, M.; VIGÁRIO, C. Temperatura de ponto de orvalho: um risco ou uma necessidade. In: LOURENÇO, L. (coord.). **Geografia, Cultura e Riscos livro de homenagem ao prof. Dr. António Pedrosa.** Coimbra: Editora da Universidade de Coimbra. 346 p., 2016.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

TYAGI, Shweta *et al.* Water quality assessment in terms of water quality index. **American Journal of water resources**, v. 1, n. 3, p. 34-38, 2013.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: Editora da UFMG. 4 ed. 2011.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3ª Edição. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Editora da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte, 2000

ZAMBRANO, K. T; BEGA, J. M. M; CUNHA, D. G. F. Wastewater is still a major problem: a comprehensive evaluation of N and P loads into water bodies of the most populous state in Brazil. **Journal of Environmental Management**, v. 391, 2025, p. 126440. DOI: 10.1016/j.jenvman.2025.126440.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Laudos laboratoriais do Ponto 1 (A) no bairro Vila Cachoeira, Ilhéus.

APÊNDICE B – Laudos laboratoriais do Ponto 2 (B) no bairro Vila Cachoeira, Ilhéus.

APÊNDICE C – Laudos laboratoriais do Ponto 3 (C) no bairro Vila Cachoeira, Ilhéus.

APÊNDICE D – Laudos laboratoriais do Ponto 4 (D) no bairro Vila Cachoeira, Ilhéus.



RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20261534

Revisão do laudo:

Não houveram revisões neste laudo.

Início das análises: 07/08/2026

Laudo emitido em: 17/08/2026

Cliente | CNPJ ou CPF: Universidade Estadual de Santa Cruz | 40.738.999/0001-95
Endereço: Rodovia Rod Ilheus Itabuna K16 - Salobrinho, Ilheus - BA, 45.650-780. Brasil.
E-mail: boletimiqua@uesc.br **Telefone:** +55 73 9 8106 3139
Requerente: João Gabriel Pinheiro **Coletador:** O cliente
Amostragem: Água Bruta: Amostra 1 - Ponte Vila Cachoeira | Data da coleta: 07/08/2026 - 09:40 | Entrada no Laboratório: 07/08/2026 - 11:43 | Temperatura: 2,0°C - Medida em Inspeção

Local de realização dos ensaios: Instalações permanentes da BAHIA ANALÍTICA.**Temperatura de recebimento (°C):** 2,0**1ª Legislação:** NÃO INFORMADO**Declaração de conformidade:** NÃO SE APLICA - LEGISLAÇÃO / NORMA NÃO INFORMADA PELO CONTRATANTE

RESULTADOS DOS ENSAIOS

PARÂMETRO	UNIDADE	RESULTADO	LQ	VMP	MÉTODO	DATA DE ENSAIO
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	<1	1	-	SMWW 9222 A/B/G	07/08/2026
pH**	UpH	7,38	**	-	**	07/08/2026
Oxigênio dissolvido**	mg/L	6,1	**	-	**	07/08/2026
Temperatura**	°C	27,0	**	-	**	07/08/2026
Temperatura do ar**	°C	27,5	**	-	**	07/08/2026
Nitrogênio total	mg/L	5,36	0,21	-	PE 10.07_00	08/08/2026
Fósforo total	mg/L	3,99	0,10	-	SMWW 4500P C	08/08/2026
Resíduos totais (medidos como sólidos totais)	mg/L	508	43	-	PE.10.46_00	10/08/2026
Turbidez	NTU	2,25	1,00	-	SMWW 2130 B	07/08/2026
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5,20})	mg/L	7,42	2,50	-	SMWW 5220 B	07/08/2026

*Análises realizadas em campo;

**Análises realizadas pelo(a)(s) contratante(s), resultados são de responsabilidade total e unívoca do(s) contratante(s);

***Análises realizadas em laboratório(s) externo(s) (CNPJ: N/A)

****Análises realizadas por laboratório(s) externo(s) listado(s) em RBL/INMETRO. (CRL: N/A)

Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.
Responsável técnico
Engenheiro Químico
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Esp. em Controle de Qualidade e Processos
MBA em Gestão de Projetos

Avanilde Figueira N. Dantas
Responsável técnico substituto
Biomédico
CREM-BA 12780

CRQ VII 073001798 | CREA-BA 051956556-8

Sugestões e Reclamações: <https://forms.gle/Cbr6FCUeKfmVWdvv8>

CERTIFICAÇÕES ATIVAS

Laboratório certificado



Registro: 075502631

Participante de PEP de Análises Físico-Químicas 2025



Participante de PEP de Amostragem 2023



Água bruta e água tratada



RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20261534

RECEBIMENTO DA AMOSTRA / ITEM

Durante o recebimento e inspeção da(s) amostra(s), não houve(ram) não conformidade(s) que possa(m) comprometer a qualidade do(s) ensaio(s) realizado(s) pela BAHIA ANALÍTICA.

INFORMAÇÕES ACERCA DA COLETA E CONTROLE DE QUALIDADE

Amostragem realizada pela Bahia Analítica, de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 no requisito 7.3 - Amostragem, e seguintes métodos descritos no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 24ª edição: Método 9020 (item 7 - Sampling), Método 1060, amostragem em rios, riachos, córregos, nascentes, poços artesanais, ponteiros, lagoas, minas, represas. Bebedouros, torneiras, caixa de água, estação de tratamento de água, piscinas, cisterna, redes de distribuição, sistemas alternativos de abastecimento. Amostragem em mar, estuários, praias. Amostragem em estação de tratamento de esgoto, lagoa de estabilização, lagoa de contenção, caixa separadora de água e óleo, sistema de tratamento de esgoto industrial. Não houveram condições ambientais adversas que demonstrem risco significativo de alteração na qualidade das amostras, seus resultados e incerteza.

RELATO DE DESVIOS AMOSTRAIS

Não existe(m) desvio(s) amostral(is) a ser(em) relatado(s).

LEGENDA INFORMATIVA

‰ - Parte por mil (part per thousand - ppt)
ASTM - American Society for Testing and Materials (EUA).
EPA - Environmental Protection Agency (EUA).
ISO - International Standards Organization.
LQ - Limite de quantificação inferior - sendo a menor leitura capaz pelos equipamentos/metodologias aplicados.
N/A - Não aplicável.
NR - Ensaio não realizado.
NRC - Não requisitado pelo cliente.
PE - Procedimento de ensaio.
SPE - Serviço realizado por provedor(es) externo(s).
SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
SRCNN - Soma das razões de concentração/VMP de nitrato e nitrito.
VMP - Valor máximo permitido, sendo a faixa ou maior concentração, nível permitido pela legislação referência para uma devida finalidade.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS ADVERSAS

Não houveram informações acerca de condições ambientais adversas que demonstrem risco significativo de alteração na qualidade das amostras, seus resultados e incerteza por parte do(a)(s) cliente(s).

MEMORIAL DE CÁLCULOS E TRANSFORMAÇÕES DE UNIDADES

N/A

SOBRE INCERTEZA E RASTREABILIDADE

Na ocasião de necessidade de relatos acerca da incerteza dos métodos e rastreabilidade metrológica dos ensaios, pedimos que entre em contato com o setor comercial e realize sua requisição pelo e-mail: bahiaanalitica@gmail.com

A validade deste documento é garantida por sistema de rastreabilidade interna:



Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.

Responsável técnico

Engenheiro Químico
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Esp. em Controle de Qualidade e Processos
MBA em Gestão de Projetos

CRQ-VII 073001798 | CREA-BA 051956556-8

Avanildeague N. Dantas

Responsável técnico substituto

Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREA-BA 12780



Saiba mais sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>





RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20261534

PARECER TÉCNICO

Importante: Os pareceres e interpretações dos resultados expressos abaixo não fazem parte do escopo do credenciamento deste laboratório, e é de responsabilidade única do redator citado.

Redigido por: Eng. Quím. Nicolas Mateus Cosme Oliveira Campos
Engenheiro Químico, Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.
CRQ VII 073001798 | CREA BA: 0519

NRC




RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262224

Revisão do laudo:	Não houveram revisões neste laudo.	Início das análises: 07/08/2026
		Laudo emitido em: 17/08/2026
Cliente CNPJ ou CPF:	Universidade Estadual de Santa Cruz 40.738.999/0001-95	
Endereço:	Rodovia Rod Ilheus Itabuna K16 - Salobrinho, Ilheus - BA, 45.650-780. Brasil.	
E-mail:	boletimiqua@uesc.br	Telefone: +55 73 9 8106 3139
Requerente:	João Gabriel Pinheiro	Coletador: O cliente
Amostragem:	Água Bruta: Amostra 2 - Ponte Vila Cachoeira Data da coleta: 07/08/2026 - 09:40 Entrada no Laboratório: 07/08/2026 - 11:43 Temperatura: 2,0°C - Medida em Inspeção	
Local de realização dos ensaios:	Instalações permanentes da BAHIA ANALÍTICA.	
Temperatura de recebimento (°C):	2,0	
1ª Legislação:	NÃO INFORMADO	
Declaração de conformidade:	NÃO SE APLICA - LEGISLAÇÃO / NORMA NÃO INFORMADA PELO CONTRATANTE	

RESULTADOS DOS ENSAIOS

PARÂMETRO	UNIDADE	RESULTADO	LQ	VMP	MÉTODO	DATA DE ENSAIO
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	<1	1	-	SMWW 9222 A/B/G	07/08/2026
pH**	UpH	7,46	**	-	**	07/08/2026
Oxigênio dissolvido**	mg/L	6,7	**	-	**	07/08/2026
Temperatura**	°C	27,9	**	-	**	07/08/2026
Temperatura do ar**	°C	27,5	**	-	**	07/08/2026
Nitrogênio total	mg/L	5,80	0,21	-	PE 10.07_00	08/08/2026
Fósforo total	mg/L	3,58	0,10	-	SMWW 4500P C	08/08/2026
Resíduos totais (medidos como sólidos totais)	mg/L	448	43	-	PE.10.46_00	10/08/2026
Turbidez	NTU	1,45	1,00	-	SMWW 2130 B	07/08/2026
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5,20})	mg/L	6,05	2,50	-	SMWW 5220 B	07/08/2026

*Análises realizadas em campo;

**Análises realizadas pelo(a)(s) contratante(s), resultados são de responsabilidade total e unívoca do(s) contratante(s);

***Análises realizadas em laboratório(s) externo(s) (CNPJ: N/A)

****Análises realizadas por laboratório(s) externo(s) listado(s) em RBL/INMETRO. (CRL: N/A)

Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.
 Responsável técnico
 Engenheiro Químico
 Engenheiro de Segurança do Trabalho
 Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
 Esp. em Controle de Qualidade e Processos
 MBA em Gestão de Projetos

Avagnergue N. Dantas
 Responsável técnico substituto
 Biomedista
 CREA-BA 12780

CRQ VII 073001798 | CREA-BA 051956556-8

Sugestões e Reclamações: <https://forms.gle/Cbr6FCUeKfmVWdvv8>

Laboratório certificado



Registro: 075502631

Participante de PEP de Análises Físico-Químicas 2025



Participante de PEP de Amostragem 2023



Água bruta e água tratada



RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262224

RECEBIMENTO DA AMOSTRA / ITEM

Durante o recebimento e inspeção da(s) amostra(s), não houve(ram) não conformidade(s) que possa(m) comprometer a qualidade do(s) ensaio(s) realizado(s) pela BAHIA ANALÍTICA.

INFORMAÇÕES ACERCA DA COLETA E CONTROLE DE QUALIDADE

Amostragem realizada pela Bahia Analítica, de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 no requisito 7.3 - Amostragem, e seguintes métodos descritos no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 24ª edição: Método 9020 (item 7 - Sampling), Método 1060, amostragem em rios, riachos, córregos, nascentes, poços artesanais, ponteiros, lagoas, minas, represas. Bebedouros, torneiras, caixa de água, estação de tratamento de água, piscinas, cisterna, redes de distribuição, sistemas alternativos de abastecimento. Amostragem em mar, estuários, praias. Amostragem em estação de tratamento de esgoto, lagoa de estabilização, lagoa de contenção, caixa separadora de água e óleo, sistema de tratamento de esgoto industrial. Não houveram condições ambientais adversas que demonstrem risco significativo de alteração na qualidade das amostras, seus resultados e incerteza.

RELATO DE DESVIOS AMOSTRAIS

Não existe(m) desvio(s) amostral(is) a ser(em) relatado(s).

LEGENDA INFORMATIVA

‰ - Parte por mil (part per thousand - ppt)
ASTM - American Society for Testing and Materials (EUA).
EPA - Environmental Protection Agency (EUA).
ISO - International Standards Organization.
LQ - Limite de quantificação inferior - sendo a menor leitura capaz pelos equipamentos/metodologias aplicados.
N/A - Não aplicável.
NR - Ensaio não realizado.
NRC - Não requisitado pelo cliente.
PE - Procedimento de ensaio.
SPE - Serviço realizado por provedor(es) externo(s).
SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
SRCNN - Soma das razões de concentração/VMP de nitrato e nitrito.
VMP - Valor máximo permitido, sendo a faixa ou maior concentração, nível permitido pela legislação referência para uma devida finalidade.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS ADVERSAS

Não houveram informações acerca de condições ambientais adversas que demonstrem risco significativo de alteração na qualidade das amostras, seus resultados e incerteza por parte do(a)s cliente(s).

MEMORIAL DE CÁLCULOS E TRANSFORMAÇÕES DE UNIDADES

N/A

SOBRE INCERTEZA E RASTREABILIDADE

Na ocasião de necessidade de relatos acerca da incerteza dos métodos e rastreabilidade metrológica dos ensaios, pedimos que entre em contato com o setor comercial e realize sua requisição pelo e-mail: bahiaanalitica@gmail.com

A validade deste documento é garantida por sistema de rastreabilidade interna:



Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.

Responsável técnico

Engenheiro Químico
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Esp. em Controle de Qualidade e Processos
MBA em Gestão de Projetos

CRQ-VII 073001798 | CREA-BA 051956556-8

Avanildeague N. Dantas

Responsável técnico substituto

Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREM-BA 12780



Saiba mais sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>





RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262224

PARECER TÉCNICO

Importante: Os pareceres e interpretações dos resultados expressos abaixo não fazem parte do escopo do credenciamento deste laboratório, e é de responsabilidade única do redator citado.

Redigido por: Eng. Quím. Nicolas Mateus Cosme Oliveira Campos
Engenheiro Químico, Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.
CRQ VII 073001798 | CREA BA: 0519

NRC

Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.
Responsável técnico
Engenheiro Químico
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Esp. em Controle de Qualidade e Processos
MBA em Gestão de Projetos

Avanildeque N. Dantas
Responsável técnico substituto
Biotecnologia
CREM BA 12780

CRQ VII 073001798 | CREA BA 05195656-8

Laboratório certificado



Conselho Regional de Química
7ª REGIÃO - BAHIA
Registro: 075502631

CERTIFICAÇÕES ATIVAS

Participante do PFP de Análises Físico-Químicas 2023



Participante da PFP de Amostragem 2023



Água bruta e água tratada


RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262225

Revisão do laudo:	Não houveram revisões neste laudo.	Início das análises: 07/08/2026
		Laudo emitido em: 17/08/2026
Cliente CNPJ ou CPF:	Universidade Estadual de Santa Cruz 40.738.999/0001-95	
Endereço:	Rodovia Rod Ilheus Itabuna K16 - Salobrinho, Ilheus - BA, 45.650-780. Brasil.	
E-mail:	boletimiqua@uesc.br	Telefone: +55 73 9 8106 3139
Requerente:	João Gabriel Pinheiro	Coletador: O cliente
Amostragem:	Água Bruta: Amostra 3 - Ponte Vila Cachoeira Data da coleta: 07/08/2026 - 09:40 Entrada no Laboratório: 07/08/2026 - 11:43 Temperatura: 2,0°C - Medida em Inspeção	
Local de realização dos ensaios:	Instalações permanentes da BAHIA ANALÍTICA.	
Temperatura de recebimento (°C):	2,0	
1ª Legislação:	NÃO INFORMADO	
Declaração de conformidade:	NÃO SE APLICA - LEGISLAÇÃO / NORMA NÃO INFORMADA PELO CONTRATANTE	

RESULTADOS DOS ENSAIOS

PARÂMETRO	UNIDADE	RESULTADO	LQ	VMP	MÉTODO	DATA DE ENSAIO
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	<1	1	-	SMWW 9222 A/B/G	07/08/2026
pH**	UpH	7,45	**	-	**	07/08/2026
Oxigênio dissolvido**	mg/L	6,5	**	-	**	07/08/2026
Temperatura**	°C	28,0	**	-	**	07/08/2026
Temperatura do ar**	°C	27,5	**	-	**	07/08/2026
Nitrogênio total	mg/L	5,82	0,21	-	PE 10.07_00	08/08/2026
Fósforo total	mg/L	3,08	0,10	-	SMWW 4500P C	08/08/2026
Resíduos totais (medidos como sólidos totais)	mg/L	450	43	-	PE.10.46_00	10/08/2026
Turbidez	NTU	1,40	1,00	-	SMWW 2130 B	07/08/2026
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5,20})	mg/L	6,70	2,50	-	SMWW 5220 B	07/08/2026

*Análises realizadas em campo;

**Análises realizadas pelo(a)(s) contratante(s), resultados são de responsabilidade total e unívoca do(s) contratante(s);

***Análises realizadas em laboratório(s) externo(s) (CNPJ: N/A)

****Análises realizadas por laboratório(s) externo(s) listado(s) em RBL/INMETRO. (CRL: N/A)

Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.
 Responsável técnico
 Engenheiro Químico
 Engenheiro de Segurança do Trabalho
 Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
 Esp. em Controle de Qualidade e Processos
 MBA em Gestão de Projetos

Avagnergue N. Dantas
 Responsável técnico substituto
 Biomedico
 CREA-BA 12780

CRQ-VII 073001798 | CREA-BA 051956556-8

Sugestões e Reclamações: <https://forms.gle/Cbr6FCUeKfmVWdvv8>

CERTIFICAÇÕES ATIVAS

Laboratório certificado



Registro: 075502631

Participante de PEP de Análises Físico-Químicas 2025



Participante de PEP de Amostragem 2023



Água bruta e água tratada



RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262225

RECEBIMENTO DA AMOSTRA / ITEM

Durante o recebimento e inspeção da(s) amostra(s), não houve(ram) não conformidade(s) que possa(m) comprometer a qualidade do(s) ensaio(s) realizado(s) pela BAHIA ANALÍTICA.

INFORMAÇÕES ACERCA DA COLETA E CONTROLE DE QUALIDADE

Amostragem realizada pela Bahia Analítica, de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 no requisito 7.3 - Amostragem, e seguintes métodos descritos no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 24ª edição: Método 9020 (item 7 - Sampling), Método 1060, amostragem em rios, riachos, córregos, nascentes, poços artesanais, ponteiros, lagoas, minas, represas. Bebedouros, torneiras, caixa de água, estação de tratamento de água, piscinas, cisterna, redes de distribuição, sistemas alternativos de abastecimento. Amostragem em mar, estuários, praias. Amostragem em estação de tratamento de esgoto, lagoa de estabilização, lagoa de contenção, caixa separadora de água e óleo, sistema de tratamento de esgoto industrial. Não houveram condições ambientais adversas que demonstrem risco significativo de alteração na qualidade das amostras, seus resultados e incerteza.

RELATO DE DESVIOS AMOSTRAIS

Não existe(m) desvio(s) amostral(is) a ser(em) relatado(s).

LEGENDA INFORMATIVA

‰ - Parte por mil (part per thousand - ppt)
ASTM - American Society for Testing and Materials (EUA).
EPA - Environmental Protection Agency (EUA).
ISO - International Standards Organization.
LQ - Limite de quantificação inferior - sendo a menor leitura capaz pelos equipamentos/metodologias aplicados.
N/A - Não aplicável.
NR - Ensaio não realizado.
NRC - Não requisitado pelo cliente.
PE - Procedimento de ensaio.
SPE - Serviço realizado por provedor(es) externo(s).
SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
SRCNN - Soma das razões de concentração/VMP de nitrato e nitrito.
VMP - Valor máximo permitido, sendo a faixa ou maior concentração, nível permitido pela legislação referência para uma devida finalidade.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS ADVERSAS

Não houveram informações acerca de condições ambientais adversas que demonstrem risco significativo de alteração na qualidade das amostras, seus resultados e incerteza por parte do(a)(s) cliente(s).

MEMORIAL DE CÁLCULOS E TRANSFORMAÇÕES DE UNIDADES

N/A

SOBRE INCERTEZA E RASTREABILIDADE

Na ocasião de necessidade de relatos acerca da incerteza dos métodos e rastreabilidade metrológica dos ensaios, pedimos que entre em contato com o setor comercial e realize sua requisição pelo e-mail: bahiaanalitica@gmail.com

A validade deste documento é garantida por sistema de rastreabilidade interna:



Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.

Responsável técnico

Engenheiro Químico

Engenheiro de Segurança do Trabalho

Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente

Esp. em Controle de Qualidade e Processos

MBA em Gestão de Projetos

CRQ-VII 073001798 | CREA-BA 051956556-8

Avanildeague N. Dantas

Responsável técnico substituto

Biomedio

CREM-BA 12780



Saiba mais sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>





RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262225

PARECER TÉCNICO

Importante: Os pareceres e interpretações dos resultados expressos abaixo não fazem parte do escopo do credenciamento deste laboratório, e é de responsabilidade única do redator citado.

Redigido por: Eng. Quím. Nicolas Mateus Cosme Oliveira Campos
Engenheiro Químico, Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.
CRQ VII 073001798 | CREA BA: 0519

NRC

Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.
Responsável técnico
Engenheiro Químico
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Esp. em Controle de Qualidade e Processos
MBA em Gestão de Projetos

Avanildeque N. Dantas
Responsável técnico substituto
Biotecnologia
CREM BA 12780

CRQ VII 073001798 | CREA BA 05195656-8

Laboratório certificado



Conselho Regional de Química
7ª REGIÃO - BAHIA
Registro: 075502631

CERTIFICAÇÕES ATIVAS

Participante do PFP de Análises Físico-Químicas 2023



Participante da PFP de Amostragem 2023





RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262226

Revisão do laudo:

Não houveram revisões neste laudo.

Início das análises: 07/08/2026

Laudo emitido em: 17/08/2026

Cliente | CNPJ ou CPF: Universidade Estadual de Santa Cruz | 40.738.999/0001-95
Endereço: Rodovia Rod Ilheus Itabuna K16 - Salobrinho, Ilheus - BA, 45.650-780. Brasil.
E-mail: boletimiqua@uesc.br **Telefone:** +55 73 9 8106 3139
Requerente: João Gabriel Pinheiro **Coletador:** O cliente
Amostragem: Água Bruta: Amostra 4 - Ponte Vila Cachoeira | Data da coleta: 07/08/2026 - 09:40 | Entrada no Laboratório: 07/08/2026 - 11:43 | Temperatura: 2,0°C - Medida em Inspeção

Local de realização dos ensaios: Instalações permanentes da BAHIA ANALÍTICA.**Temperatura de recebimento (°C):** 2,0**1ª Legislação:** NÃO INFORMADO**Declaração de conformidade:** NÃO SE APLICA - LEGISLAÇÃO / NORMA NÃO INFORMADA PELO CONTRATANTE

RESULTADOS DOS ENSAIOS

PARÂMETRO	UNIDADE	RESULTADO	LQ	VMP	MÉTODO	DATA DE ENSAIO
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	<1	1	-	SMWW 9222 A/B/G	07/08/2026
pH**	UpH	7,43	**	-	**	07/08/2026
Oxigênio dissolvido**	mg/L	6,9	**	-	**	07/08/2026
Temperatura**	°C	27,3	**	-	**	07/08/2026
Temperatura do ar**	°C	27,5	**	-	**	07/08/2026
Nitrogênio total	mg/L	5,10	0,21	-	PE 10.07_00	08/08/2026
Fósforo total	mg/L	3,21	0,10	-	SMWW 4500P C	08/08/2026
Resíduos totais (medidos como sólidos totais)	mg/L	514	43	-	PE.10.46_00	10/08/2026
Turbidez	NTU	1,08	1,00	-	SMWW 2130 B	07/08/2026
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5,20})	mg/L	7,08	2,50	-	SMWW 5220 B	07/08/2026

*Análises realizadas em campo;

**Análises realizadas pelo(a)(s) contratante(s), resultados são de responsabilidade total e unívoca do(s) contratante(s);

***Análises realizadas em laboratório(s) externo(s) (CNPJ: N/A)

****Análises realizadas por laboratório(s) externo(s) listado(s) em RBL/INMETRO. (CRL: N/A)

Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.
Responsável técnico
Engenheiro Químico
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Esp. em Controle de Qualidade e Processos
MBA em Gestão de Projetos

Avanildeague N. Dantas
Responsável técnico substituto
Biomédico
CREM-BA 12780

CRQ VII 073001798 | CREA-BA 051956556-8

Sugestões e Reclamações: <https://forms.gle/Cbr6FCUeKfmVWdvv8>

CERTIFICAÇÕES ATIVAS

Laboratório certificado



Registro: 075502631

Participante de PEP de Análises Físico-Químicas 2025



Participante de PEP de Amostragem 2023



Água bruta e água tratada



RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262226

RECEBIMENTO DA AMOSTRA / ITEM

Durante o recebimento e inspeção da(s) amostra(s), não houve(ram) não conformidade(s) que possa(m) comprometer a qualidade do(s) ensaio(s) realizado(s) pela BAHIA ANALÍTICA.

INFORMAÇÕES ACERCA DA COLETA E CONTROLE DE QUALIDADE

Amostragem realizada pela Bahia Analítica, de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 no requisito 7.3 - Amostragem, e seguintes métodos descritos no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 24ª edição: Método 9020 (item 7 - Sampling), Método 1060, amostragem em rios, riachos, córregos, nascentes, poços artesanais, ponteiros, lagoas, minas, represas. Bebedouros, torneiras, caixa de água, estação de tratamento de água, piscinas, cisterna, redes de distribuição, sistemas alternativos de abastecimento. Amostragem em mar, estuários, praias. Amostragem em estação de tratamento de esgoto, lagoa de estabilização, lagoa de contenção, caixa separadora de água e óleo, sistema de tratamento de esgoto industrial. Não houveram condições ambientais adversas que demonstrem risco significativo de alteração na qualidade das amostras, seus resultados e incerteza.

RELATO DE DESVIOS AMOSTRAIS

Não existe(m) desvio(s) amostral(is) a ser(em) relatado(s).

LEGENDA INFORMATIVA

‰ - Parte por mil (part per thousand - ppt)
ASTM - American Society for Testing and Materials (EUA).
EPA - Environmental Protection Agency (EUA).
ISO - International Standards Organization.
LQ - Limite de quantificação inferior - sendo a menor leitura capaz pelos equipamentos/metodologias aplicados.
N/A - Não aplicável.
NR - Ensaio não realizado.
NRC - Não requisitado pelo cliente.
PE - Procedimento de ensaio.
SPE - Serviço realizado por provedor(es) externo(s).
SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
SRCNN - Soma das razões de concentração/VMP de nitrato e nitrito.
VMP - Valor máximo permitido, sendo a faixa ou maior concentração, nível permitido pela legislação referência para uma devida finalidade.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS ADVERSAS

Não houveram informações acerca de condições ambientais adversas que demonstrem risco significativo de alteração na qualidade das amostras, seus resultados e incerteza por parte do(a)(s) cliente(s).

MEMORIAL DE CÁLCULOS E TRANSFORMAÇÕES DE UNIDADES

N/A

SOBRE INCERTEZA E RASTREABILIDADE

Na ocasião de necessidade de relatos acerca da incerteza dos métodos e rastreabilidade metrológica dos ensaios, pedimos que entre em contato com o setor comercial e realize sua requisição pelo e-mail: bahiaanalitica@gmail.com

A validade deste documento é garantida por sistema de rastreabilidade interna:



Nicolas M. C. Oliveira Campos, M.e.

Responsável técnico

Engenheiro Químico
Engenheiro de Segurança do Trabalho
Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Esp. em Controle de Qualidade e Processos
MBA em Gestão de Projetos

CRQ-VII 073001798 | CREAB 051956556-8

Avanildeague N. Dantas

Responsável técnico substituto

Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREAB 12780



Saiba mais sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>





RELATÓRIO DE ENSAIO - AG20262226

PARECER TÉCNICO

Importante: Os pareceres e interpretações dos resultados expressos abaixo não fazem parte do escopo do credenciamento deste laboratório, e é de responsabilidade única do redator citado.

Redigido por: Eng. Quím. Nicolas Mateus Cosme Oliveira Campos
Engenheiro Químico, Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.
CRQ VII 073001798 | CREA BA: 0519

NRC





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Pró-Reitoria de Extensão

Departamento de Ciências Exatas

**Boletins técnicos de qualidade da água do rio Cachoeira no trecho
Itabuna-Ilhéus**

**Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, km 16,
Bairro Salobrinho**

CEP 45662-900, Ilhéus, Bahia, Brasil

Tel.: (73) 3680-5108/5116/5114