



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM ECOLOGIA

**PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO SINIMBU DO
LITORAL NORTE PARAIBANO**

RIO TINTO – PB

2024

GILMARCIO SOARES DA SILVA

**PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO SINIMBU DO
LITORAL NORTE PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
da Paraíba como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Ecologia

Orientador: Dr. Évio Eduardo Chaves de Melo

RIO TINTO – PB

2024

Catlogação na publicação Seção de Catlogação e Classificação

S586p Silva, Gilmarcio Soares da.

Parâmetros físico-químicos da água do rio Sinimbu do litoral norte paraibano / Gilmarcio Soares da Silva. - Rio Tinto, 2024.
30 f. : il.

Orientação: Évio Eduardo Chaves de Melo. TCC
(Graduação) - UFPB/CCA.

1. Qualidade da água. 2. Hidrografia. 3. Território Potiguar. I. Melo, Évio Eduardo Chaves de. II. Título.

UFPB/CCA

CDU 57.087(813.3)

GILMARCIO SOARES DA SILVA

**PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO SINIMBU DO
LITORAL NORTE PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade
Federal da Paraíba como
requisito para obtenção do título
de Bacharel em Ecologia.

Aprovado em 16 de outubro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **EVIO EDUARDO CHAVES DE MELO**
Data: 24/10/2024 10:35:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Évio Eduardo Chaves de Melo
Orientador-DEMA/CCAUE/UFPB

Documento assinado digitalmente
 **LINCOLN ELOI DE ARAÚJO**
Data: 24/10/2024 10:48:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Lincoln Eloi de Araújo
Examinador - DEMA/CCAUE/UFPB

Documento assinado digitalmente
 **JOAO SALES DE SOUZA FILHO**
Data: 24/10/2024 11:05:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. João Sales de Souza Filho
Examinador - DEMA/CCAUE/UFPB

RIO TINTO

2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus Tupã pela imensa coragem, persistência e capacidade para que eu pudesse superar todas as dificuldades que surgiram ao longo dessa caminhada. Perante essa oportunidade, tenho outras pessoas que foram fundamentais para a conclusão desta grande conquista, como a minha mãe Joana Candido e minha família que sempre me apoiaram e me deram a motivação para eu pudesse continuar.

Quero agradecer de forma muito especial ao meu orientador Prof. Dr. Évio Eduardo Chaves de Melo que me orientou desde o início do projeto até a conclusão dessa pesquisa.

Também quero agradecer algumas figuras importantes que marcaram a minha vida durante esse curso, e que hoje são meus amigos: Rivaldo, Raoni, Elida, Thais, Andresson, Stefani e Alerrandro, que me ajudaram nos momentos de dificuldades no curso. Agradeço também a todos meus colegas de curso e a todos que fazem parte do LEQ, que também contribuíram com esse trabalho.

A todos, meu muito obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Mapa dos municípios de Baía da Traição e Marcação	12
Figura 02 - Bacia hidrográfica do rio Mamanguape	13
Figura 03 - Mapa dos pontos de coleta	14
Figura 04 - Imagens dos locais de coletas	15
Figura 05 - Amostras coletadas em diferentes pontos do rio Sinimbu.....	16
Figura 06 - Sonda Multiparâmetro Aquaread AP 2000.....	17
Figura 07 - Precipitação mensal do município de Baía da Traição	18
Figura 08 - Precipitação mensal do município de Marcação.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - cronograma de coletas.....	14
Tabela 2 - Localização dos pontos de coletas.....	15
Tabela 3 - Resultado da análise da Temperatura.....	19
Tabela 4 - Resultado da análise da Salinidade	20
Tabela 5 - Resultado da análise da Condutividade elétrica	21
Tabela 6 - Resultado da análise da Turbidez	22
Tabela 7 - Resultado da análise do pH.....	22
Tabela 8 - Resultado da análise de sólidos totais dissolvidos (STD)	23
Tabela 9 - Resultado da análise do Oxigênio Dissolvido.....	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA	12
2.1 Área de estudo.....	12
2.2 Pontos de coletas das amostras	13
2.3 Método de Amostragem	16
2.4 Análise dos parâmetros físico-químicos no laboratório	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
3.1 Precipitação durante a realização das coletas de água	17
3.2 Temperatura da água.....	19
3.3 Salinidade	20
3.4 Condutividade Elétrica	20
3.5 Turbidez	21
3.6 Potencial hidrogeniônico (pH)	22
3.7 Sólidos dissolvidos totais (SDT)	23
3.8 Oxigênio Dissolvido (OD)	24
4. CONCLUSÃO	24
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
6. ANEXO.....	28

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO RIO SINIMBU DO LITORAL NORTE PARAIBANO

Gilmarcio Soares da Silva

Évio Eduardo Chaves de Melo

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos da água do Rio Sinimbu, distribuídos em nove pontos distintos ao longo de seu percurso, para determinar a qualidade de suas águas. Foram analisados sete parâmetros físico-químicos utilizando um termômetro e uma sonda multiparâmetro. Para coleta das amostras de água foi empregado a metodologia o manual de controle da qualidade da água para técnicos que operam em Estações de Tratamento de Água (BRASIL,2014). Com base nos resultados obtidos, verificou-se que a maioria dos parâmetros medidos esteve dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, com exceção do oxigênio dissolvido (OD) e do pH que apresentaram valores acima e abaixo dos padrões exigidos, respectivamente, em determinados pontos de coleta. Quanto à temperatura da água, os resultados obtidos apresentaram variações entre os pontos de coleta e ao longo do ano.

PALAVRAS-CHAVES: Qualidade da água; Hidrografia; Território Potiguara.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the physical and chemical parameters of the water of the Sinimbu River, distributed in nine different points along its course, to determine the quality of its waters. Seven parameters were evaluated using the water quality control manual for technicians working in Water Treatment Plants (BRASIL, 2014) as a methodology to collect and analyze the samples. Based on the results obtained, it was found that most of the measured parameters were within the limits established by CONAMA Resolution No. 357/2005, with the exception of dissolved oxygen (DO) and pH, which presented values above and below the standards required at certain collection points. Regarding the water temperature, although the current legislation does not establish a maximum allowed value (VMP) for fresh, brackish and salt water, but for discharges into the water body and establishes VMP of 40°C, the results obtained showed variations between the collection points and throughout the year.

KEYWORDS: Water quality; Hydrography; Potiguara Territory.

1. INTRODUÇÃO

A água é indispensável para a vida dos seres vivos no planeta e compõe cerca de 70% da constituição corpórea de uma pessoa adulta. Considerando que a vida no ambiente terrestre tenha sido originada no ambiente aquático, os organismos ainda têm uma grande dependência da água para sua sobrevivência (MORALES et al., 2016). Cerca de 97,5% da água do planeta está presente nos oceanos e mares, na sua forma salgada, sendo, portanto, imprópria para o consumo humano. Os 2,5% restantes são de água doce, mas aproximadamente 1,73% estão armazenadas nas geleiras e calotas polares, de modo que apenas 0,77% de toda a água está disponível para o consumo dos seres vivos, sendo encontrada na forma de rios, lagos, água subterrânea, incluindo a água presente no solo, atmosfera e na biota (GRASSI, 2001, p.32).

A água precisa respeitar alguns parâmetros para que possa ser utilizada pelo homem. Segundo Almeida (2010) e Bisognin et al. (2017), a água potável é aquela cujos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e radioativos atendam o padrão de potabilidade proposto sem causar riscos à saúde de acordo com a portaria 888/21(BRASIL, 2021). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que em 2017 cerca de 5,3 bilhões de pessoas tiveram acesso aos serviços de água potável gerenciados com segurança no mundo, e que cerca de 435 milhões de pessoas ainda usam fontes de água não adequadas (WHO, 2019).

Já a utilização de águas sem tratamento pode acarretar várias doenças à população, principalmente pela sua capacidade de ser solvente universal e por possuir características que a permite se associar com diversos contaminantes. Desta forma, um consumo inadequado de água poderá comprometer o funcionamento de atividades vitais. Segundo Morales et al. (2016), as excreções dos resíduos corporais tóxicos podem desencadear intoxicações que levam a sérios danos à saúde. De acordo com Lakhote et al. (2016), cada pessoa precisa de 25 a 50 litros de água livre de contaminantes nocivos (químicos e microbianos) por dia para beber, cozinhar e realizar sua higiene pessoal. A quantidade de doenças provocadas por falta de saneamento básico já ocasionou cerca de 1,81 milhões de mortes (LAKHOTE et al, 2016).

O Brasil possui a maior bacia hidrográfica do mundo, com uma área de 6.925.674 km², que está localizada no estado do Amazonas que detém 63,88% da área total da bacia hidrográfica do rio Amazonas (Silva,2013; Cunha e Pascoaloto, 2009; Kuhn et al., 2009). (Silva,2013; Cunha e Pascoaloto, 2009; Kuhn et al., 2009). Entretanto, muitas cidades sofrem constantemente problemas de abastecimento de água para os diferentes usos, tanto em relação à quantidade como em qualidade adequadas, gerando a necessidade do estabelecimento de um processo de gestão dos recursos hídricos brasileiros (AMARO, 2009).

No estado da Paraíba, as principais bacias hidrográficas incluídas por força da Lei nº 14.053, de 08 de setembro de 2020, são as bacias dos rios Curimataú, Mamanguape, Piranhas-Açu e Paraíba, além de diversas outras bacias litorâneas diminutas. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (2006), a bacia do rio Mamanguape engloba cerca de 30 municípios e ocupa uma área de 3.522,69 km², e está localizada entre as latitudes 6° 36' 49" – 7° 11' 08" S e longitudes 34° 54' 42" – 35° 57' 51" O. Essa bacia está inserida nas mesorregiões da Zona da Mata e Agreste paraibano, associada a diversas atividades socioeconômicas que integram a heterogeneidade da região, sendo dinâmica e ao mesmo tempo frágil, necessitando, portanto, de projetos relacionados ao seu desenvolvimento e também a sua sustentabilidade (Santos et al., 2015).

O rio Sinimbu faz parte da bacia hidrográfica do rio Mamanguape. Esse rio banha os municípios de Baía da Traição e Marcação, sendo o principal fornecedor de água captada pelo centro de tratamento e distribuição de água do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) para a cidade da Baía da Traição e algumas aldeias circunvizinhas. Além da utilização da água do rio para consumo, a população também usa esse recurso natural para as atividades de irrigação, dessedentação do gado, pesca e atividade recreativa. O rio Sinimbu possui vários pontos turísticos desde a sua nascente até a sua foz, entre eles se destaca o rio do Gozo, com suas águas cristalinas e tranquilas, que chama atenção de vários visitantes da Paraíba e de outros estados como Pernambuco e Rio Grande do Norte. Esse rio vem sofrendo grandes perturbações ao longo dos anos, como a perda de mata ciliar, assoreamento, lixiviação, descarte de resíduos sólidos, dentre outros problemas, ocasionando a perda de qualidade da

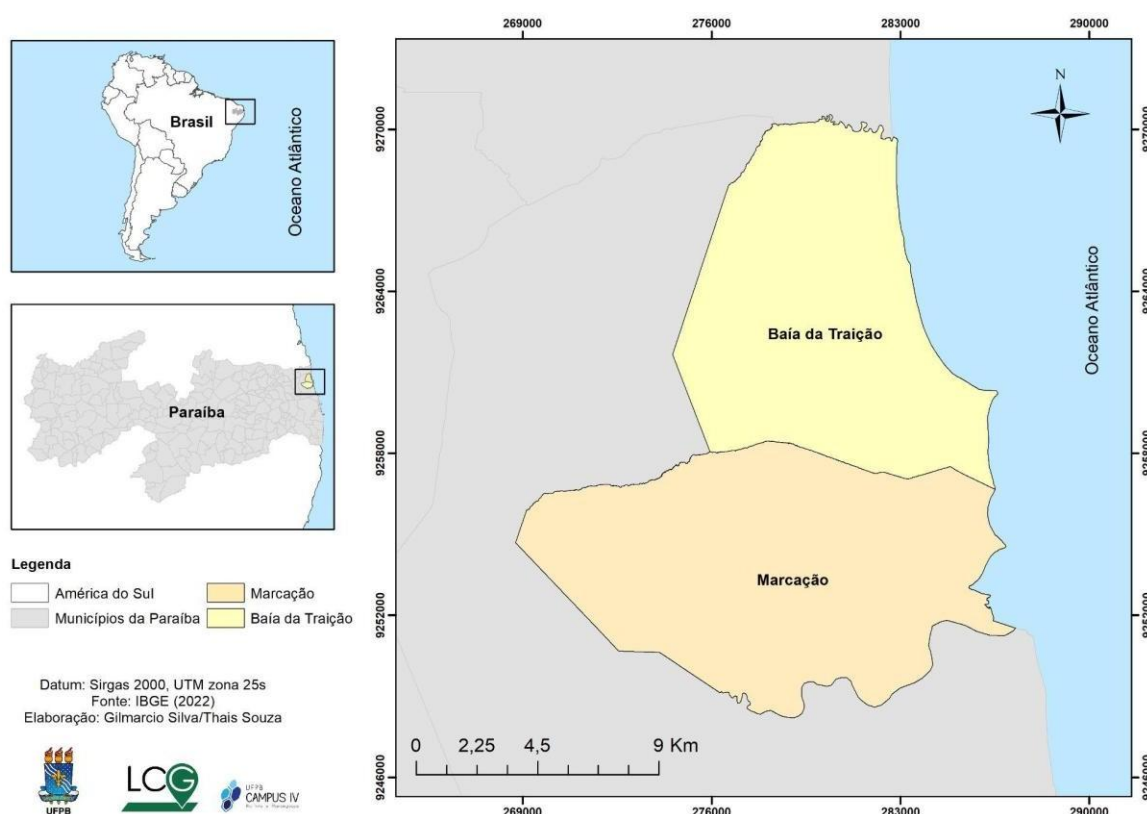
água. Desta forma, o objetivo do presente trabalho consiste em analisar a água do rio Sinimbu em locais usados como pontos turísticos e de captação para o consumo da população, a fim de avaliar os parâmetros físico-químicos da água e identificar possíveis alterações na qualidade da água do rio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

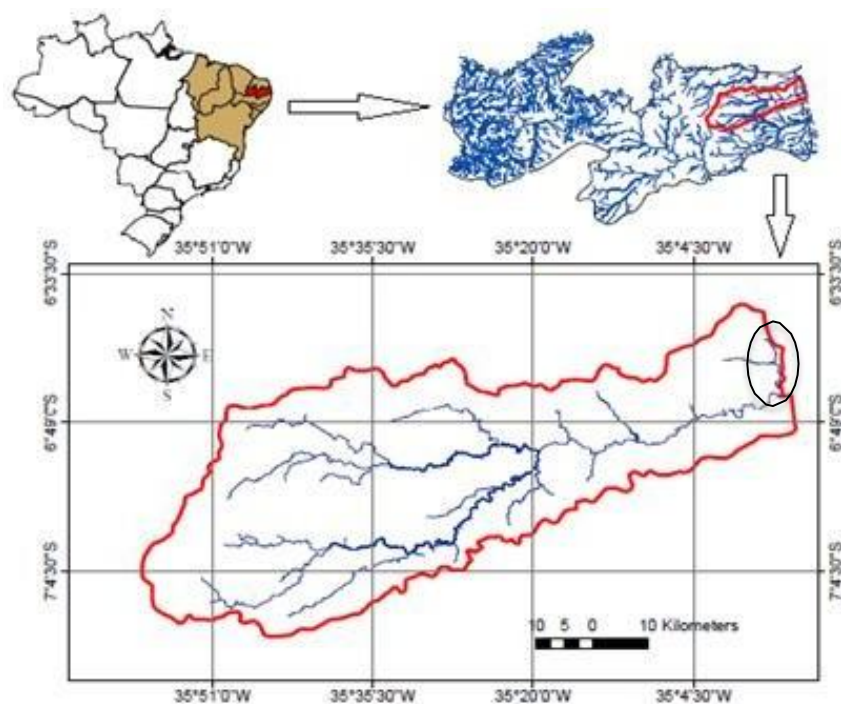
O local dessa pesquisa está situado nos municípios de Baía da Traição e Marcação, no litoral norte da Paraíba. O município de Baía da Traição fica a 83 km da capital João Pessoa e, segundo os dados IBGE (2022), tem uma população estimada de 9.224 habitantes em uma área territorial de 102.756 km². Já o município de Marcação fica a 70 km de João Pessoa, e possui, segundo o IBGE (2022), uma população estimada em 8.999 habitantes com uma área territorial de 122.665 km². Ambos municípios apresentam parte de seus territórios dentro das terras indígenas demarcadas pela FUNAI (Fundação Nacional dos Povos indígenas). (figura 01).

Figura 1: Mapa dos municípios de Baía da Traição e Marcação - PB



O Rio Sinimbu fica dentro do território indígena potiguara no litoral norte da Paraíba, cuja nascente fica na Aldeia Tracoeira em Baía da Traição e sua foz na Aldeia Camurupim em Marcação. Ao longo do seu percurso, o rio Sinimbu tem como seus principais afluentes o riacho São Francisco, rio do Aterro (antes chamado de riacho da lagoa), rio da Estiva e na sua foz com o rio Mamanguape (figura 02).

Figura 2 Bacia hidrográfica do rio Mamanguape



Fonte: Lima et al, (2015).

2.2 - Pontos de coletas das amostras

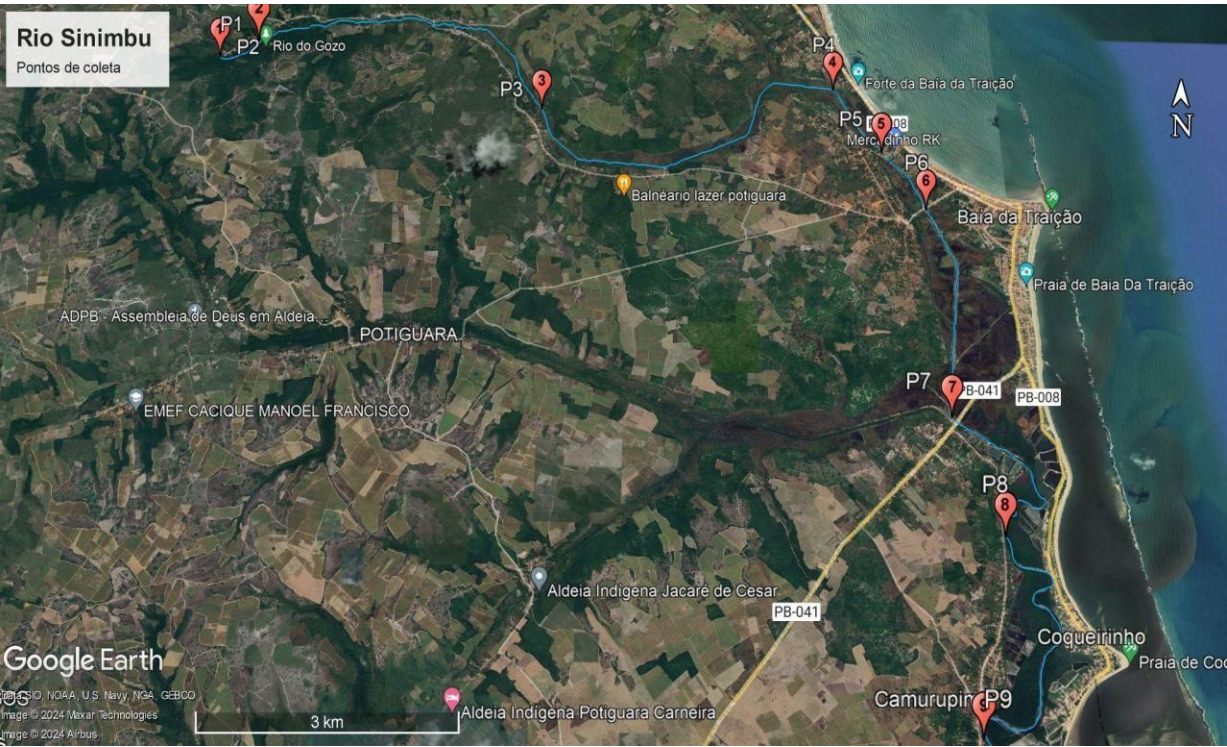
A pesquisa foi realizada do mês de dezembro de 2022 a dezembro de 2023, ao longo do rio Sinimbu foram demarcados nove (09) pontos de coleta em locais com possíveis influências antrópicas, para isso foram realizadas marcações georreferenciadas da localização de cada ponto amostral (tabela 1). As coletas foram realizadas nos pontos de coletas ao decorrer do percurso do rio (figuras 3 e 4), sendo o P1 (Nascente), P2 (rio do Gozo), P3 (aldeia Laranjeira), P4 (aldeia Fort), P5 (ponto de captação de abastecimento), P6 (ponte da aldeia São Miguel), P7 (ponte da aldeia Caieira), P8 (aldeia Val), P9

(aldeia Camurupim), baseado no cronograma da tabela 1. De acordo com o enquadramento dos corpos d'água, feito pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), com a diretriz DZS-206 da SUDEMA (PARAÍBA,1988), que classifica as águas doces em classes de acordo com os usos preponderantes a que as águas são destinadas, e classificou os cursos dos rios que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Mamanguape, classificando o rio Sinimbu em classes 1 e 2, ficando assim a divisão: nos pontos de coleta 1, 2 e 3, classificado como classe 1 e nos pontos de coleta 4, 5, 6, 7, 8 e 9 classificados como classe 2 (PARAÍBA,1988).

Tabela 1- Cronograma de coletas

Sequência das coletas	1º	2º	3º	4º	5º
Mês	Dezembro	Março	Junho	Setembro	Dezembro
Ano	2022	2023	2023	2023	2023

Figura 3 - Mapa dos 09 (nove) pontos de coleta



Fonte: google earth pro

Tabela 2 - Localização dos pontos de coletas

Localização dos pontos				
Pontos	Município	Latitude	Longitude	Altitude
P1	Baia da Traição	S 06° 40.2560'	W 035° 02.0265'	30 m
P2	Baia da Traição	S 06° 40.1102'	W 035° 01.7413'	26 m
P3	Baia da Traição	S 06° 40.6293'	W 034° 59.5579'	06 m
P4	Baia da Traição	S 06° 40.4122'	W 034° 57.3551'	3 m
P5	Baia da Traição	S 06° 40.9267'	W 034° 57.0275'	5 m
P6	Baia da Traição	S 06° 41.3333'	W 034° 56.7381'	7 m
P7	Divisa dos municípios	S 06° 42.9016'	W 034° 56.6410'	1 m
P8	Marcação	S 06° 43.6380'	W 034° 56.3803'	1 m
P9	Marcação	S 06° 44.8500'	W 034° 56.6351'	0 m

Figura 4 - Imagens dos locais de coletas



Fonte: autor

2.3 - Método de Amostragem

Nas análises foi utilizado como método o manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS (BRASIL,2014). Foram nove pontos coleta, captando uma amostra de água em cada ponto do rio Sinimbu ao longo de um ano (2022 – 2023), sendo realizadas a cada 3 meses durante a baixa da maré, a fim de manter o mesmo nível da água nos locais coletados e com menor interferência da água do mar.

A medição da temperatura da água foi realizada no local da coleta utilizando um termômetro. As coletas de água foram feitas em garrafas PET de 500ml lavadas com água destiladas e com identificação de cada ponto (figura 5). As amostras foram coletadas a cerca de 20 a 25cm de profundidade, e a garrafa era fechada dentro da água para não ter troca gasosa com a atmosfera. Em seguida, as amostras foram levadas para o Laboratório de Ecologia Química da Universidade Federal da Paraíba (Rio Tinto /Campus IV) dentro de caixa térmica para as medições dos parâmetros físico-químicos.

Figura 5 - Amostras coletadas em diferentes pontos do rio Sinimbu.



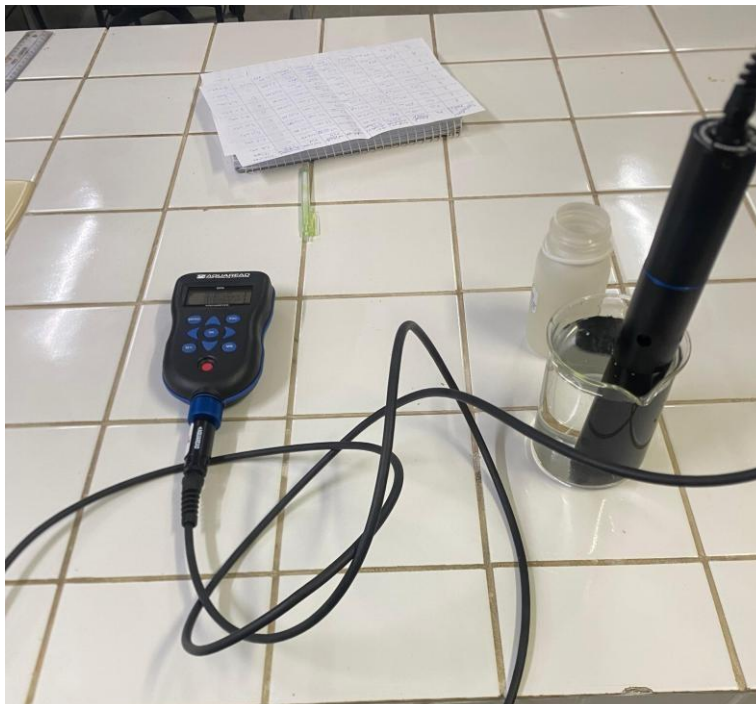
Fonte: Autor

2.4 - Análise dos parâmetros físico-químicos com a sonda.

Os parâmetros analisados foram turbidez, condutividade, potencial hidrogeniônico (pH), sólidos dissolvidos totais (SDT), oxigênio dissolvido (OD) e

salinidade através da sonda multiparâmetro Aquaread AP 2000 (figura 6). Para a medição da temperatura da água foi utilizado um termômetro no momento da captação das amostras da água em cada ponto de coleta. A pluviometria ocorrida nos municípios de Baía da Traição e Marcação durante o período do trabalho foi retirada do site da AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas).

Figura 6 - Sonda Multiparâmetro Aquaread AP 2000



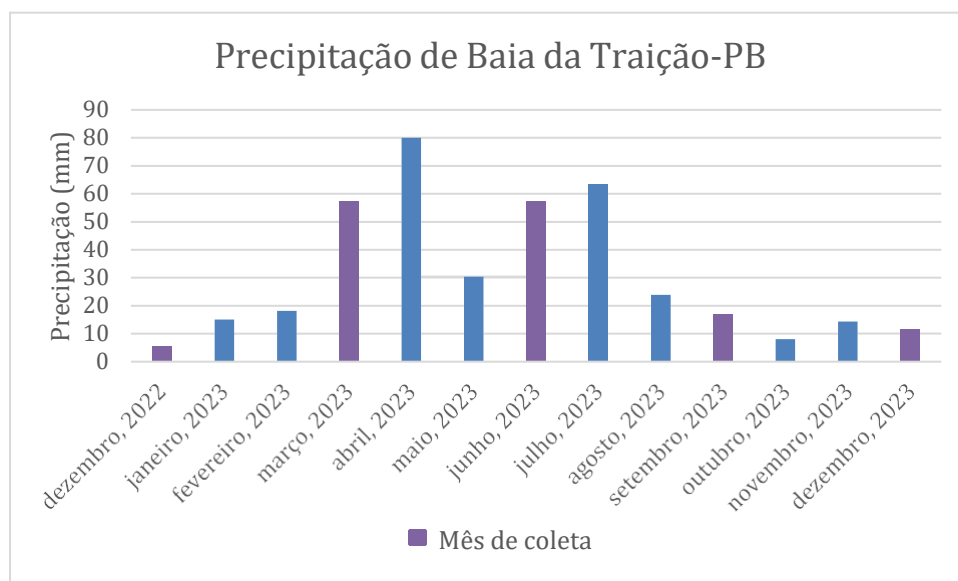
Fonte: Autor

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Precipitação durante a realização das coletas de água

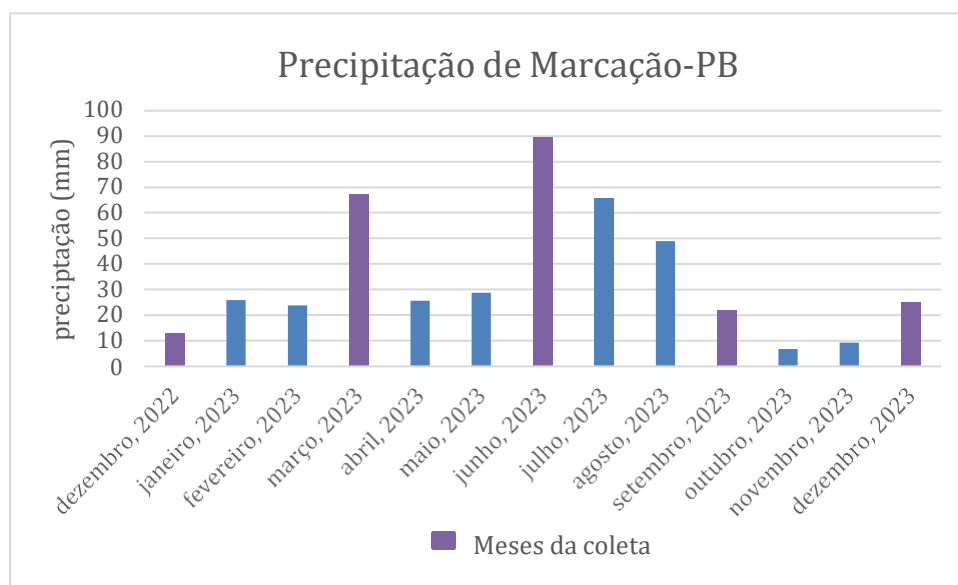
Os gráficos de precipitação dos dois municípios que estão presentes nas figuras 7 e 8 (AESAs, 2024). Na figura 7 apresenta dados de precipitação mensal do município de Baía da Traição - PB que apresentou a mínima de 5,4 mm no mês de dezembro de 2022 e a maior de 80 mm no mês de abril de 2023, perfazendo uma média de 30,9 mm.

Figura 7 - Precipitação mensal do município de Baía da Traição - PB



Já o município de Marcação - PB apresentou a mínima de 6,8 mm no mês de outubro de 2023 e a maior de 89,5 mm no mês de junho de 2023 (figura 8), perfazendo uma média de 34,7 mm anual.

Figura 8 - Precipitação mensal do município de Marcação - PB



De acordo com Santos et al (2015), o período chuvoso na bacia hidrográfica do rio Mamanguape ocorre entre os meses de março a agosto sendo o mês de junho o mais representativo. Já o período seco ocorre entre os meses de setembro e fevereiro, tendo outubro como o mês mais seco. Esse trabalho corrobora com o levantamento da precipitação ocorrida de dezembro de 2022 a

dezembro de 2023 durante o período de realização das coletas das amostras de água do rio Sinimbu.

3.2 Temperatura da água

A temperatura da água apresentou uma pequena variação entre os pontos de coleta, provavelmente devido à presença da mata nativa fechada em alguns trechos do rio que deve ter influenciado a temperatura da água (tabela 3). Alguns pontos do rio não têm vegetação fazendo com que os raios solares tenham incidência direta sobre a água do rio, já que a vegetação faz refletir a radiação solar que contém a grande parte da energia térmica, devido aos comprimentos de ondas relativos ao verde (PERCEBOM et al., 2005). Com isso, os pontos 1 e 2 sempre tiveram os menores valores da temperatura em relação aos outros pontos, e apresentaram poucas diferenças ao longo do ano mesmo com a mudança da estação (primavera, verão, outono e inverno). Já os pontos 4, 7 e 9 tiveram valores acima de 30°C. Percebom et al. (2005) relatam que o aquecimento das águas dos rios pode ter origem em processos naturais, como os geotérmicos, variações sazonais da temperatura do ambiente, insolação e da diminuição da vazão.

Tabela 3 - Resultado da análise da temperatura

Temperatura (°C)					
Pontos de coleta	Dez./2022	Mar./2023	Jun./2023	Set./2023	Dez./2023
P 1	26,4	26	27	26	26,5
P 2	26,3	27	28	27	27
P 3	27	27	27	28	28
P 4	29,7	28	27	30	29,5
P 5	28,2	28,5	27	29	29
P 6	29,5	28,5	27	29	29
P 7	29,5	27,5	27	30	29
P 8	28,6	28	27	29	28
P 9	29,8	28	28	30	29

A resolução do CONAMA nº357 (BRASIL, 2005) menciona que a temperatura da água não é usada como classificação dos corpos d'água, porém ele é de grande importância na avaliação da qualidade da água, pois ela influencia nas propriedades da água, como a viscosidade e o oxigênio dissolvido.

3.3 Salinidade

Os valores de salinidade apresentaram-se bem estáveis tanto no período seco de setembro a fevereiro, quanto no chuvoso de março a julho (tabela 4). Os pontos de 1 a 7, em todas as amostras ao longo do ano, não ultrapassaram o valor de 0,05‰, demonstrando que estão dentro do padrão estabelecido pela resolução do CONAMA 357 (BRASIL, 2005) sendo classificado como a água doce (salinidade inferior a 0,5‰). Já os pontos 8 e 9 estão em áreas de manguezal e têm uma grande variação na salinidade de 0,12‰ a 2,3‰ para ponto 8, e o ponto 9 com valores de 1,1‰ a 11,99‰, sendo influenciados pela tábua de maré, e com o enquadramento como águas salobras (salinidade superior a 0,5‰ inferior a 30‰).

Tabela 4 - Resultado da análise da Salinidade

Pontos de coleta	Salinidade (PPT) ‰				
	Dez./2022	Mar./2023	Jun./2023	Set./2023	Dez./2023
P 1	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02
P 2	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
P 3	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
P 4	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
P 5	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02
P 6	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
P 7	0,03	0,05	0,02	0,02	0,02
P 8	0,52	2,3	0,56	0,55	0,77
P 9	4,66	11,99	0,66	1,1	12,15

3.4 Condutividade Elétrica

Os valores de condutividade elétrica variaram de acordo com a distância do ponto da coleta em relação ao mar e ao período chuvoso (tabela 5). De acordo com Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (BRASIL, 2014), as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 µS/cm. Em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais, os valores podem chegar a 1.000 µS/cm.

Tabela 5 - Resultado da análise da condutividade elétrica

Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)					
Pontos de coleta	Dez./2022	Mar./2023	Jun./2023	Set./2023	Dez./2023
P 1	116	69	48	43	53
P 2	70	67	51	48	48
P 3	85	71	63	69	69
P 4	95	107	80	81	76
P 5	109	97	76	79	78
P 6	100	100	128	84	82
P 7	70	158	58	57	66
P 8	397	4.358	203	461	1.548
P 9	8.617	20.000	562	2.150	20.340

Os pontos 2 e 3 ao longo do ano ficaram dentro desse padrão de água natural, porém os pontos 1, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 ultrapassaram esse valor em algumas coletas, principalmente os pontos 8 e 9 que tiveram valores muito alto chegando a superar 1.000 $\mu\text{S/cm}$, devido à influência direta com a água do mar, pois são locais de estuário, em que a água do rio se mistura com a água do mar.

A condutividade elétrica da água reflete sua capacidade de transmitir corrente elétrica pela presença de substâncias dissolvidas (ânions e cátions), quanto maior a concentração de íons na solução, maior é a oportunidade para ação eletrolítica e, portanto, maior a capacidade em conduzir corrente elétrica (BRASIL, 2014).

3.5 Turbidez

A resolução do CONAMA 357/2005 estabelece, para águas de classe 1, o valor limite até 40 unidades nefelométrica de turbidez (NUT) e para classe 2, o valor limite de até 100 NTU (BRASIL, 2005). Assim, podemos observar que os pontos ficaram abaixo do limite estabelecido, com exceção do ponto 4 ponto 4 (mês de junho) ter valor 44,2 NTU (tabela 6). Esse valor pode ter sido influenciado com o arraste de sedimentos (dejetos de animais) para dentro do rio no período chuvoso que coincide no mês de junho.

Vale destacar que os pontos 8 e 9 (áreas de manguezal) estão localizados na foz do rio Sinimbu e isso pode influenciar nos níveis de turbidez, pois esse parâmetro sofre influência direta da presença de sólidos em suspensão.

Tabela 6 - Resultado da análise da turbidez

Turbidez (NTU)					
Pontos de coleta	Dez./2022	Mar./2023	Jun./2023	Set./2023	Dez./2023
P 1	0,0	3,6	8,3	2,4	0,4
P 2	0,3	2,2	9,9	3,0	0,5
P 3	1,2	4,5	17	3,3	4,9
P 4	4,1	7,0	44	3,8	0,8
P 5	1,5	7,1	5,6	4,1	0,7
P 6	5,9	8,0	5,0	2,8	3,9
P 7	2,0	6,9	22	4,1	1,4
P 8	3,8	6,3	13,5	5,5	3,8
P 9	4,6	8,0	22	3,5	10

De acordo com Sperling (2005), alguns constituintes sólidos em suspensão na água podem causar aparência turva no corpo hídrico, dificultando a passagem de luz através da água impactando no processo de fotossíntese dos organismos aquáticos.

3.6 Potencial hidrogeniônico (pH)

Os resultados das análises de pH mostraram uma grande variação nos valores das amostras entre os pontos de coleta e ao longo do ano (tabela 7). Alguns pontos chegaram a ultrapassar os valores estabelecidos pela resolução do CONAMA 357/2005, que determina valores entre 6 e 9, para águas doces de classe 1 e classe 2, e valores entre 6,5 e 8,5 para águas salobras de classe 1.

Tabela 7 - Resultado da análise do pH

pH					
Pontos de coleta	Dez./2022	Mar./2023	Jun./2023	Set./2023	Dez./2023
P 1	8,1	8,2	7,4	7,3	5,7
P 2	9,5	9,0	6,9	6,4	5,9
P 3	9,9	9,2	6,9	6,4	6,2
P 4	8,9	9,4	7,1	6,5	6,2
P 5	9,4	9,4	7,2	6,5	6,3
P 6	8,8	9,5	7,3	6,5	6,3
P 7	7,8	9,6	7,4	6,5	6,3
P 8	7,6	8,6	7,6	6,8	6,9
P 9	7,3	6,8	7,8	7,1	7,5

Verifica-se que nos meses de dezembro de 2022 (pontos 2, 3 e 5) e de março de 2023 (pontos 3 a 8), os valores de pH ficaram acima do estabelecido pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA. De acordo com Esteves (1998), a maioria das águas naturais tem o pH influenciado pela concentração de íons H^+ vindo da dissociação do ácido carbônico que gera valores baixos de pH, como também das reações de íons carbonato e bicarbonato com a molécula de água podendo elevar os valores do pH para a faixa alcalina.

3.7 Sólidos dissolvidos totais (SDT)

Os resultados de SDT variaram de acordo com a aproximação do rio com o mar (tabela 8), pois a composição química de sólidos da água do mar apresenta uma alta concentração de sólidos dissolvidos totais com partículas de diâmetro inferior a $10^{-3} \mu m$ e que permanecem em solução mesmo após a filtração (SILVA, 2017).

Segundo a resolução do CONAMA 357 (BRASIL, 2005), as águas doces de classe 1 e 2 não poderão ultrapassar o valor de 500 mg/L de SDT, sendo assim, os pontos de 1 a 7 ficam dentro desse padrão. Entretanto, os pontos 8 e 9 ultrapassaram bastante o valor estabelecido visto que esses pontos são classificados como águas salobras (tabela 4) e são áreas de manguezais. Vale destacar que a resolução do CONAMA não estabelece um valor máximo para águas salobras.

Tabela 8 - Resultado da análise sólidos totais dissolvidos (STD)

Sólidos totais dissolvidos (mg/L)					
Pontos de coleta	Dez./2022	Mar./2023	Jun./2023	Set./2023	Dez./2023
P 1	72	45	31	27	33
P 2	40	37	33	31	30
P 3	53	46	40	44	44
P 4	60	69	52	52	49
P 5	68	62	48	52	50
P 6	65	65	83	55	52
P 7	45	102	38	38	43
P 8	256	2.834	131	299	1.008
P 9	5.617	13.090	562	1.400	13.200

3.8 Oxigênio Dissolvido (OD)

Na primeira coleta em dezembro de 2022 não foi possível obter os resultados, pois o aparelho apresentou defeito durante a coleta (tabela 9). Os resultados de oxigênio dissolvido demonstraram que nenhuma amostra apresentou valores acima de 6 mg/L de O₂, principalmente os pontos 1, 2 e 3 que são classificados como água de classe 1 pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA), com a diretriz DZS-206 da SUDEMA (PARAÍBA,1988). Porém, os pontos 8 e 9 nas áreas de manguezal mostraram-se estar dentro do padrão estabelecido pelo CONAMA para as águas salobras, ou seja, não ser inferior a 3 mg/L de O₂. A maioria dos resultados obtiveram valores abaixo de 5 mg/L de O₂ e isso desperta a atenção, pois segundo Sperling (2005), o oxigênio dissolvido entre 4-5 mg/L favorece a morte dos peixes que têm mais exigência por oxigênio. Já com OD igual ou inferior a 2 mg/L, todos os peixes morreram e quando o OD estiver igual a 0 mg/L, a água está em condições de anaerobiose.

Tabela 9 - Resultado da análise do Oxigênio Dissolvido

Oxigênio Dissolvido (mg/L)					
Pontos de coleta	Dez./2022	Mar./2023	Jun./2023	Set./2023	Dez./2023
P 1	-	4,9	3,0	3,2	3,0
P 2	-	4,0	3,9	3,7	4,4
P 3	-	4,2	3,6	4,4	4,3
P 4	-	2,7	3,9	3,1	2,9
P 5	-	2,7	4,1	3,8	3,8
P 6	-	2,6	2,6	4,4	4,4
P 7	-	4,0	2,9	5,4	4,6
P 8	-	4,4	4,0	5,1	5,3
P 9	-	3,9	4,2	5,9	5,2

4. Conclusão

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que os parâmetros de turbidez, salinidade, condutividade elétrica e sólidos dissolvidos totais (STD) permaneceram dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (BRASIL, 2014), exceto nos pontos 8 e 9. Estes pontos localizam-se em áreas de manguezais e

sofrem influência direta do mar, apresentando uma variabilidade considerável ao longo do ano. Em contrapartida, os parâmetros de oxigênio dissolvido (OD) e pH apresentaram, em como os pontos valores que não atendem aos critérios da Resolução supracitada, podendo ser influenciado pela questão do plantio de cana de açúcar próximo ao corpo hídrico e pela criação de gado as margens do rio e entre outras causas que faça o desequilíbrio desses parâmetros. Quanto ao parâmetro de temperatura, não há resolução que estabelece um valor máximo permitido (VMP).

Este estudo representa um incentivo para futuras pesquisas mais aprofundadas, visando compreender melhor as causas dessas variações nos parâmetros da qualidade da água. Recomenda-se o monitoramento contínuo dessas áreas e o fortalecimento de medidas de proteção para minimizar os impactos antropogênicos sobre este corpo hídrico, de extrema importância para a qualidade de vida no território indígena potiguara e nas cidades de Baía da Traição e Marcação, as quais utilizam este corpo hídrico para captação e o abastecimento de água.

5. REFERÊNCIAS

AMARO, C. A. **Proposta de um índice para avaliação de conformidade da qualidade dos corpos hídricos ao enquadramento**. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, São Paulo, 2009. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-11082009-121147/publico/Cris_Dissertacao.pdf

AESA - AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Dados de pluviosidade dos municípios de Baía da Traição-PB e marcação-PB**. 2023. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/>

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021. Brasília, 1999. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_24_05_2021_rep.html

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de março de 2005. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res>

conama 357 2005 classificacao corpos agua rtfcd a altrd res 393 2007 3 97 2008 410 2009 430 2011.pdf .

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde**, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014. p.07-110, Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/bitstream/handle/123456789/491/06%20-%20Manual%20de%20controle%20da%20qualidade%20da%20c3%a1gua%20para%20t%20c3%a9cnicos%20que%20trabalham%20em%20ETAS%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y> .

ESTEVES, F. D. A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro, n. 2ª, 1998. Disponível em: http://professor.ufop.br/sites/default/files/roberthfagundes/files/fundamentos_de_limnologia_-_francisco_de_assis_esteves.pdf .

Fernandes Costa, Hiago. **Monitoramento da qualidade da água e do uso e cobertura da terra na bacia de contribuição da represa de São Pedro**, Juiz de Fora (MG) no período de 2005 a 2015, JUIZ DE FORA, P. 01-47, 2016. Disponível em : <https://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TCC-Hiago-Fernandes-Costa-FINAL1.pdf>

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes da cidade de Uberlândia – MG: uma análise macroscópica. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, n. 17, v. 32, p. 103-120, jun. 2005. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9169> .

GRASSI, Marco Tadeu. **Águas no planeta Terra**. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, 2001. p.31- 40. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo brasileiro de 2022**. Baía da Traição. IBGE, 2022. Disponível em : https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/?utm_source=ibge&utm_medium=home&utm_campaign=portal .

LIMA, Priscila Pereira Souza de; SILVA, Ivanildo Costa da; MACEDO, Mônica Aires de. Análise da correlação entre o relevo e a distribuição da precipitação na bacia do Rio Mamanguape/PB através de dados orbitais e geoprocessamento. **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto** - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ivanildo-Silva-2/publication/340032926_Analise_da_correlacao_entre_o_relevo_e_a_distribui_cao_da_precipitacao_na_bacia_do_Rio_MamanguapePB_atraves_de_dados_orbitais_e_geoprocessamento/links/5e8b5861299bf1307983c75d/Analise-da-correlacao-entre-o-relevo-e-a-distribui_cao-da-precipitacao-na-bacia-do-Rio-Mamanguape-PB-atraves-de-dados-orbitais-e-geoprocessamento.pdf

Lakhote, A., Ahire, P., Dabholkar, P., Dhadambe, V. & Gharat, S. (2016). **Comparative analysis of design of water filter for rural areas.** *Technology* 3(12). Disponível em: <https://www.academia.edu/download/50966950/04.DCAE10085.pdf>

MORALES, MARIA APARECIDA MARIN, Matheus Mantuanelli Roberto, Dejanira de Franceschide Angelis, Derlene Attili de Angelis. **Importância da água para a vida e garantia de manutenção da sua qualidade.** Instituto de biociências- UNESP, campus de Rio Claro / SP, p.01-14, 2016. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/artigos-cientificos/2016/10-importancia-da-agua-para-a-vida-e-garantia-de-manutencao-da-sua-qualidade.pdf>

PARAÍBA, Conselho de Proteção Ambiental. SELAP - Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras. **DZ 206 - Enquadramento dos Corpos D'Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape.** Aprovada em 09 de março de 1988. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/documentos/enquadramento/>

Bisognin, Ramiro Pereira. **ANÁLISE E DIVULGAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES, AFLUENTES E PONTO DE CAPTAÇÃO DO ARROIO LAJEADO ERVAL NOVO NO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS – RS .** R. Gest. Sust. Ambient., Florianópolis, v. 6, n. 2, p.44 -55, jul./set. 2017. Disponível em : https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/3625/3158/12620

PERCEBON, C. M. et al. **Diagnóstico da temperatura das águas dos principais rios de Blumenau SC.** Boletim Paranaense de Geociências, n. 56, p. 7-19, 2005. Editora UFPR. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geociencias/article/download/4904/3737>.

SANTOS, E. C. A., ARAÚJO, L. E. De, & MARCELINO, A. S. Análise climática da Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.1, p 9–14, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n1p9-14>

SILVA, MARIA DO SOCORRO ROCHA DA. **BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO AMAZONAS: CONTRIBUIÇÃO PARA O ENQUADRAMENTO E PRESERVAÇÃO.** MANAUS/AM, p.01- 151, 2013. Disponível: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3152/4/Tese%20-%20Maria%20do%20Socorro%20Rocha%20da%20Silva.pdf>

SPERLING, M. V. **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, 2005.

WHO, W. H. O. (2019). **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017: special focus on inequalities.** World Health Organization.

6 – ANEXO

TÍTULO DO TRABALHO

TITLE IN ENGLISH

Autor ¹

Autor ²

Autor ³

¹ INSERIR BREVE DESCRIÇÃO DOS AUTORES. Exemplo: Graduando do curso de História. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

² Mestrando em Recursos Hídricos. Programa de Pós-Graduação em Engenharia – UFBA

³ Professor Adjunto do Departamento de Artes. Universidade Federal do Amazonas – UFAM

RESUMO

Artigos que não estiverem de acordo com as diretrizes presentes neste modelo, não serão encaminhados para avaliação. Para otimizar o tempo e adequar-se melhor as normas, redija o seu trabalho neste documento, seguindo todas as instruções. Os trabalhos podem conter **até 6 autores**, caso o número de autores ultrapasse esse limite, haverá uma taxa de R\$30,00 para cada autor extra. Os manuscritos devem ser redigidos em português, outros idiomas são permitidos em chamadas específicas (conferir na página de chamadas abertas). O resumo deverá ser justificado, sem deslocamento, com espaçamento simples, devendo possuir no máximo 250 palavras.

Pular uma linha

Palavras-chave: No máximo. Cinco. Separadas por. Ponto.

ABSTRACT

Articles that do not follow the guidelines present in this template will not be sent for evaluation. To save time and better adapt to the rules, write your work in this document, following all the information in this template.

Pular uma linha

Keywords: Education. Health. Environment.

1. INTRODUÇÃO

Utilize os estilos pré-definidos (Figura 1) para identificar os tópicos e facilitar a adequação do trabalho as normas. Os artigos destinados a publicação em capítulos de livro devem possuir de **8 a 15 páginas** (a partir da 16ª página, há um custo de R\$10,00 por página extra), devem ser escritos em **Calibri (Corpo)**, **tamanho 12**, com **espaçamento 1,5**. Margens superior/esquerda e inferior/direita 2,5 cm. As ilustrações (figuras, desenhos, esquemas, fluxogramas, fotografias, gráficos, mapas, organogramas, plantas, quadros, retratos e outros) deverão estar assinaladas no texto, com identificação na parte superior, precedida da palavra Figura, centralizada, seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto, em algarismos arábicos, do respectivo título. Na parte inferior, deve ser indicada a fonte, legenda, notas e outras informações necessárias.

Figura 1 – Utilize os estilos pré-definidos para identificar os tópicos



Fonte: Autoria própria.

Os autores estão cientes que os trabalhos que envolvam empresas, órgãos públicos e seres humanos deverão mencionar a autorização para divulgação dos envolvidos ou aprovação pelo **Comitê de Ética** da instituição na qual o trabalho foi realizado.

As tabelas (informações tratadas estatisticamente) devem ser numeradas com números arábicos, com identificação na parte superior, precedida da palavra Tabela, centralizada. A fonte deve ser colocada abaixo da tabela. Um exemplo de tabela está indicado na Tabela 1. **Não serão aceitas páginas em orientação paisagem.**

Tabela 1 – Todas as tabelas devem ser editáveis

Número da sala	Quantidade de alunos
1	45
2	20
3	19
4	39
5	23

Fonte: Autoria própria.

2. USO DE IMAGENS DE TERCEIROS

A maioria das editoras e periódicos (assim como a Amplla) utilizam a licença Creative Commons (CC). A atribuição CC BY: permite a cópia, reprodução, modificação e distribuição para fins lucrativos ou não, desde que seja atribuído o crédito ao autor. Dessa forma, os autores devem verificar o tipo de licença que o local de publicação da figura utiliza, para evitar problemas futuros relacionados a direitos autorais.

Para mais informações, verificar a **Lei 9.610/98**. Todas as Figuras compostas por fotografias devem borrar o rosto de pessoas envolvidas, conforme previsto pelo Código Civil - Lei 10406/02. *Utilize itálico para termos em outros idiomas.*

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os tópicos devem ser enumerados, em maiúsculas. Subtópicos devem ser enumerados conforme a sequência lógica, em itálico, com a primeira letra da frase em maiúscula. **Os tópicos presentes neste modelo servem apenas para nortear os autores, suas nomenclaturas podem alterar de acordo com as necessidades de cada trabalho.** Utilize os estilos 'Título 1', 'Título 2', 'Título 3' e 'Título 4' para facilitar o processo de numeração e evitar erros no processo de diagramação.

3.1. A educação no Brasil

3.2. Educação a distância

3.2.1. Educação a distância no Brasil

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

AGRADECIMENTOS

Se houver agradecimentos, estes devem ser inseridos após as conclusões (ou considerações finais).

REFERÊNCIAS

Deverão apresentar apenas as referências utilizadas no texto. As referências, com todos os dados da obra citada, devem seguir as normas da **NBR 6023:2018** da ABNT. Para citações, utilize a **NBR 10520:2023**. Recomendamos a leitura do documento NOVA NORMA DE CITAÇÕES DE DOCUMENTOS – NBR 10520/2023, elaborado pela biblioteca da UNESP (<https://www.feis.unesp.br/Home/STB/informativo---agosto-2023.pdf>). Para citações com mais de 4 linhas, utilizar recuo de 4 cm, espaçamento simples e fonte tamanho 11. Nas referências, sempre que possível, colocar as informações completas das obras.

A Ampla não cobra taxas de submissão. Caso o artigo seja aceito, as informações referentes a taxa de editoração e publicação serão encaminhadas por e-mail, de acordo com os valores estabelecidos pela editora (para informações sobre valores, acesse o portal (www.amplaeditora.com.br)). **Lembre-se:** A Ampla jamais irá solicitar dados bancários contendo senhas dos usuários.

