



RELATÓRIO DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO E HIDROLÓGICO – TELEMÉTRICO

Relatório de Atividades
Junho a Agosto de 2023

UHE Ferreira Gomes

São Paulo – SP
Setembro/2023



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	3
2.	OBJETIVOS.....	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA.....	4
4.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	5
4.1.	Métodos e Equipamentos	6
4.2.	Registros fotográficos.....	9
5.	RESUMO DOS DADOS TRIMESTRAIS E RESULTADOS DA CAMPANHA.....	14
5.1.	UHE Ferreira Gomes - Barramento.....	14
5.2.	UHE Ferreira Gomes - Jusante	17
5.3.	UHE Ferreira Gomes - Thassos	19
5.4.	Medição de descarga líquida – Campanha atual	21
6.	ESTUDO CLIMATOLÓGICO.....	21
6.1.	Metodologia	22
6.2.	Resultados	24
6.2.1.	Temperatura	25
6.2.1.1.	Temperatura Máxima	25
6.2.1.2.	Temperatura Mínima	26
6.2.1.3.	Temperatura Média.....	27
6.2.2.	Precipitação.....	29
6.2.3.	Medição dos Ventos.....	30
6.2.3.1.	Intensidade dos Ventos.....	30
6.2.3.2.	Direção dos Ventos	31
6.2.4.	Umidade Relativa do Ar	34
6.2.5.	Pressão Atmosférica	36
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	37
8.	REFERÊNCIAS.....	38

1. APRESENTAÇÃO

A realização do monitoramento hidrossedimentológico e climatológico desempenha papel crucial na compreensão completa do regime hídrico de uma determinada região. No contexto de aproveitamentos hidrelétricos, especialmente, os dados gerados através da rede de estações hidrométricas são fundamentais para a análise do comportamento hídrico e sedimentológico da bacia associada ao empreendimento, permitindo uma operação embasada em fundamentos técnicos e melhores tomadas de decisão. Assim, é seguro afirmar que quanto mais abrangente for a série histórica de dados, temporalmente, e a distribuição das estações, espacialmente, maior será a confiabilidade dos resultados obtidos na caracterização hidrossedimentológica e climatológica do local.

O presente relatório apresenta as atividades desenvolvidas nas estações hidrométricas associadas à UHE Ferreira Gomes. As campanhas tiveram como objetivo o monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e climatológico para atendimento à Resolução Conjunta ANA/ANEEL n° 127, de 26 de julho de 2022. Ademais, serão explanadas as informações coletadas ao longo do terceiro trimestre do ano de 2023, bem como as respectivas análises dos dados, visando o atendimento, também, da Licença de Operação n° 0368/2017.

O Quadro 1 exibe o cronograma de campanhas de monitoramento referentes ao ano de 2023.

ETAPAS	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA	3ª CAMPANHA	4ª CAMPANHA
1° e 2° Relatórios Trimestrais	CONSTRUSERV			
3° Relatório Trimestral			09/2023	
4° Relatório Trimestral				12/2023
Relatório Anual	04/2024			

Quadro 1 - Cronograma de execução das campanhas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

2. OBJETIVOS

O relatório objetiva apresentar os resultados dos procedimentos de operação e manutenção das estações associadas à rede hidrométrica da UHE Ferreira Gomes, bem como analisar os dados hidrológicos e climatológicos gerados ao longo do terceiro trimestre de 2023.

3. REDE HIDROMÉTRICA

A UHE Ferreira Gomes encontra-se em operação no Rio Araguari, no município de Ferreira Gomes no estado do Amapá. O empreendimento, situado nas coordenadas 00°51'23,0" N e 51°11'51,0" O, possui uma área de drenagem de, aproximadamente, 9666 km², inserida na Bacia Hidrográfica do Atlântico Norte.

As principais características das estações componentes da rede de monitoramento hidrológico e climatológico da UHE Ferreira Gomes são detalhadas no Quadro 2 e sua localização geográfica é apresentada na Figura 1. Salienta-se que, embora faça parte da rede de monitoramento deste empreendimento, a operação da estação UHE Ferreira Gomes Reservatório não integra o escopo de trabalho do presente relatório.

NOME	TIPO	CÓDIGO FLU	CÓDIGO PLU	CURSO D'ÁGUA	COORDENADAS	
					LATITUDE	LONGITUDE
UHE Ferreira Gomes Reservatório	Q	30497000	-	Araguari	00°51'58,5" N	51°12'44,3" O
UHE Ferreira Gomes Barramento	FT	30510000	-	Araguari	00°51'15,0" N	51°11'34,1" O
UHE Ferreira Gomes Jusante	PFDST	30511000	-	Araguari	00°51'30,6" N	51°11'39,6" O
UHE Ferreira Gomes Meteorológica	PMT	-	-	Araguari	00°51'19,0" N	51°11'49,9" O
UHE Ferreira Gomes Thassos	PFT	-	-	Araguari	00°51'50,0" N	51°11'1,0" O

Quadro 2 - Estações da rede de monitoramento hidrológico e climatológico da UHE Ferreira Gomes.

Fonte: Água & Solo, 2023.

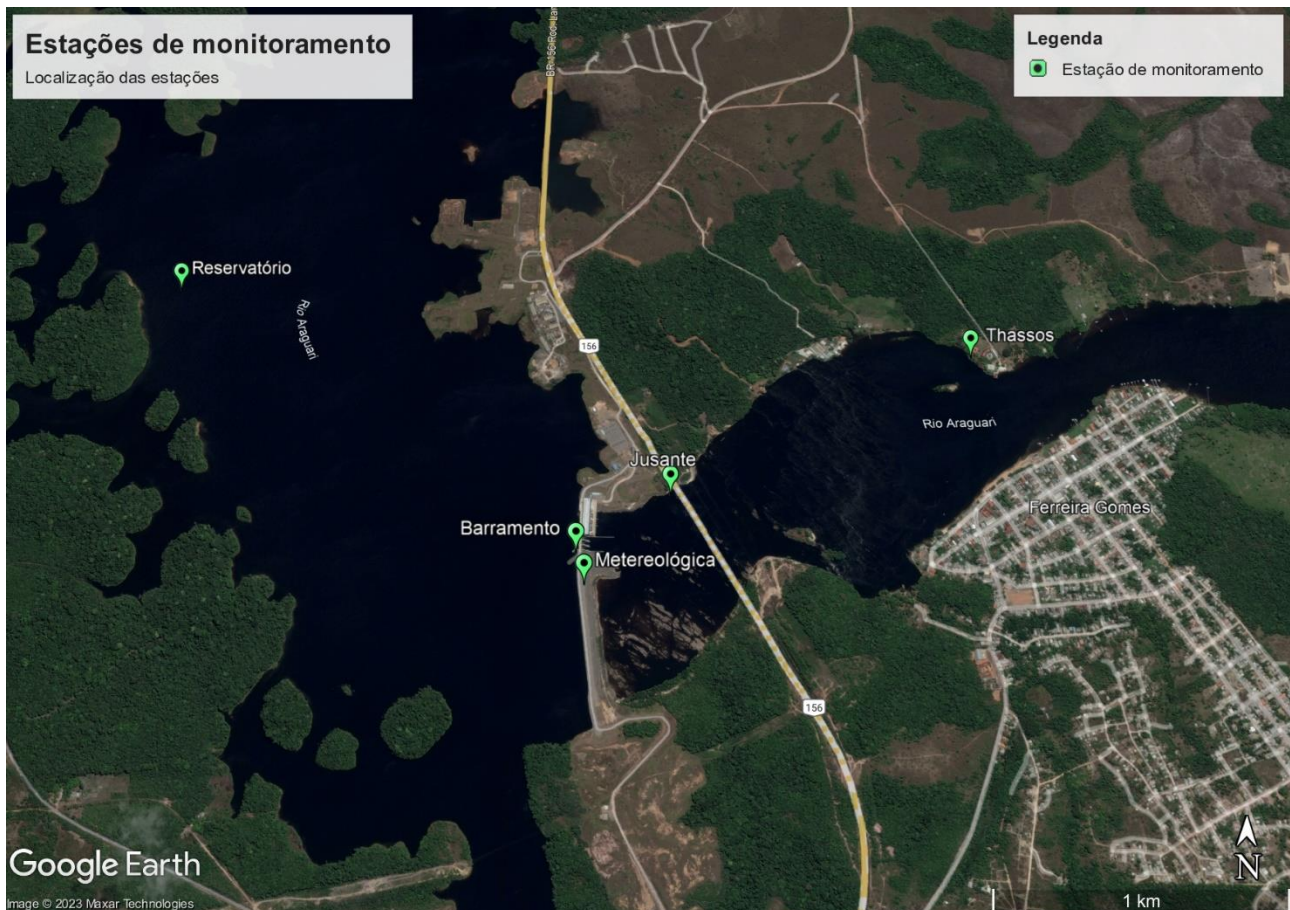


Figura 1 - Localização das estações componentes da rede hidrométrica da UHE Ferreira Gomes.

Fonte: Água & Solo, 2023.

4. 4. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI

O rio Araguari percorre 617 km, abrangendo os municípios: Amapá, Tartarugalzinho, Serra do Navio, Ferreira Gomes, Porto Grande, Amaparí e Cutias, inserido dentro do bioma amazônico, com algumas lagoas de várzea ao longo do trecho potamal. Segundo a Eletronorte (1999) a bacia do rio Araguari possui uma área de drenagem equivalente a 30.850 km², desde o município de Ferreira Gomes, até a ponte da BR-156 (rodovia federal que liga a capital Macapá ao município de Oiapoque). O rio Araguari apresenta três trechos com características hidrológicas distintas: os trechos inferior, médio e superior. No trecho inferior (baixo) estão englobadas a foz e a localidade de Ferreira Gomes sendo sujeito à influência das marés. O trecho médio compreende as localidades

de Ferreira Gomes e Porto Grande, um trecho juvenil, com muitas corredeiras. Já o trecho superior encontra-se entre a localidade de Porto Grande e a confluência do rio Tajauí, situada no final do trecho de interesse, sendo um trecho antigo. Em todo o estado do Amapá predomina o clima equatorial Super-Úmido, a temperatura máxima absoluta pode-se estimar em 36°C e a mínima 20°C. O rio Araguari dispõe um regime hidrológico com vazões elevadas entre os meses de janeiro a setembro, e com queda acentuada de vazões nos meses de outubro a dezembro (ELETRONORTE, 1990). O rio Araguari apresenta mais de 90% de sua área em bom estado de preservação com características de floresta densa associada a formas abertas, floresta densa com grupamentos emergentes dispersos, floresta densa de terraços, floresta densa de superfícies aplainadas, encrave florestal, contato florestal, floresta densa associada a relevos tabulares, floresta densa de altas cadeias serranas, cerrado forma arbustiva, cerrado forma arborescente, encrave campestre, agropecuária, reflorestamento e mineração. Na análise das áreas recobertas pela vegetação nativa e das áreas alteradas pelas atividades antrópicas, observou-se que apenas 9,18% da área de interesse apresenta alterações ambientais significativas, em especial devido as atividades agro-silvo-pastoris e mineratórias (CUNHA et. al, 2000)

4.1. Métodos e Equipamentos

As estações fluviométricas e pluviométricas telemétricas, medem, registram e transmitem via satélite os dados de nível do rio e quantidade de chuva. Geralmente, as estações são constituídas de sensor de pressão hidrostática, pluviômetro de balança, datalogger, bateria, controlador de carga, painel solar, antena e estrutura de fixação.

A medição de descarga líquida junto a uma estação fluviométrica pode ser realizada pelo método convencional (molinete hidrométrico), seja utilizando barco ou a vau, ou pelo método por ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*). Para o caso da rede hidrométrica da UHE Ferreira Gomes, a única estação que requer medição de descarga líquida é a estação UHE Ferreira Gomes Jusante.

O procedimento utilizado para medição de descarga líquida na estação UHE Ferreira Gomes Jusante foi, através de um barco, a utilização de um molinete hidrométrico. Conforme os critérios e relações estabelecidas no Manual de Orientações para Elaboração do Projeto de Instalação de

Estações Hidrométricas (ANA, 2013), neste caso, a seção foi dividida em vinte verticais, onde, as tomadas de velocidade, em cada vertical, relacionam-se com a profundidade vertical.

O molinete hidrométrico utilizado nesta campanha consiste de um equipamento da marca Hidromec-Newton, de eixo horizontal, acoplado a um guincho com 25 metros de cabo. Na Figura 2, observa-se um equipamento semelhante ao utilizado em campo.



Figura 2 – Molinete hidrométrico da marca Hidromec – Newton.

Fonte: Hidromec.

Na coleta da mistura de água e sedimentos, para fins de determinação da concentração de sedimentos em suspensão (CSS) e curva granulométrica do material, foi utilizado o método de Igual Incremento de Largura (ILL) (Carvalho et al., 2000). A coleta de sólidos em suspensão, também, foi realizada apenas na estação UHE Ferreira Gomes Jusante. Posteriormente à coleta, o material é enviado para análise em laboratório, onde a CSS das amostras é determinada pelo método da filtração (Carvalho et al., 2000), tratando-se da metodologia mais adequada e eficiente para amostras com concentrações mais baixas (menores que 200 ppm). Salienta-se que, em laboratório, as amostras das várias verticais da seção são homogeneizadas, de forma a obter-se uma amostra única, denominada composta, e representativa para a seção.

Para a coleta de sedimentos em suspensão, nesta campanha, foi usado o amostrador AMS-8, com bocal de ¼ de polegada. Observa-se, na Figura 3, o amostrador sendo utilizado em campo.



Figura 3 - Amostrador AMS-8.

Fonte: Água & Solo, 2023.

A amostragem de material do leito foi realizada nas mesmas posições estabelecidas na coleta do material em suspensão, contudo, em um menor número de verticais. Em cada vertical, a amostragem foi efetuada durante um tempo de, aproximadamente, 30 minutos. Da mesma forma que a medição de descarga líquida e coleta de material sólido em suspensão, a coleta de sólidos de fundo foi efetuada apenas na estação UHE Ferreira Gomes Jusante.

Para a coleta de sedimentos do leito, nesta campanha, foi usado o amostrador Helley-Smith, o qual, na Figura 4, pode ser visualizado em campo. Reitera-se que, nas cinco posições de coleta em que foram realizadas tentativas de coleta, nenhum material ficou retido no amostrador.



Figura 4 – Amostrador Helley-Smith.

Fonte: Água & Solo, 2023.

Conforme requerido, a classificação granulométrica das amostras de sólidos em suspensão e de leito será efetuada a partir dos critérios da *American Geophysical Union* (DNAEE, 1970). Os laudos da campanha serão apresentados no próximo relatório assim que finalizadas as análises.

O nivelamento das réguas limnimétricas foi realizado a partir do uso de um nível topográfico e das RN's identificadas nas estações. Conforme mencionado, nesta campanha, foram realizados os nivelamentos das réguas nas estações UHE Ferreira Gomes Jusante e UHE Ferreira Gomes Thassos. Resumidamente, o princípio do nivelamento das réguas baseia-se na transferência de cotas, partindo de um RN de cota conhecida. Após, é realizando o processo de contranivelamento para averiguar as medições executadas e possíveis erros de fechamento. Conforme o documento Levantamentos Topobatimétricos e Geodésicos Aplicados na Rede Hidrometereológica Nacional (RHN) da ANA, os erros máximos admitidos neste processo são de 5 mm.

4.2.Registros fotográficos

Abaixo são apresentados alguns registros fotográficos para a campanha trimestral realizada. Os registros completos podem ser verificados através das fichas de inspeção.



Figura 5 - Barramento – Vista externa PCD.



Figura 6 - Barramento – Vista interna PCD.



Figura 7 - Barramento – Pannel solar.



Figura 8 - Barramento – Régua NA.



Figura 9 - Jusante – Vista externa PCP.



Figura 10 - Jusante – Vista interna PCP.



Figura 11 - Jusante – RN-03.



Figura 12 - Jusante – RN-04.



Figura 13 - Jusante – Lance de régua antes.



Figura 14 - Jusante – Lance de régua depois.



Figura 15 - Jusante – Coleta sólidos em suspensão.



Figura 16 - Jusante – Coleta sólidos em suspensão.



Figura 17 - Jusante – Coleta sólidos de fundo.



Figura 18 - Jusante – Amostrador vazio.



Figura 19 - Meteorológica – Vista externa PCD.



Figura 20 - Meteorológica – Vista interna PCD.



Figura 21 - Meteorológica – Pluviômetro.



Figura 22 - Meteorológica – Anemômetro.



Figura 23 - Thassos – Vista externa PC.D.



Figura 24 - Thassos – Vista interna da PC.D.



Figura 25 - Thassos – RN-01.



Figura 26 - Thassos – RN-2.



Figura 27 - Thassos – Lance de régua antes.



Figura 28 - Thassos – Lances de régua depois.

5. RESUMO DOS DADOS TRIMESTRAIS E RESULTADOS DA CAMPANHA

Os dados telemétricos, obtidos a partir da operação das estações hidrométricas, referentes aos meses de junho, julho e agosto (3º trimestre de 2023) encontram-se exibidos nos subitens seguintes. As informações são apresentadas e analisadas separadamente para cada uma das estações.

No último subitem são exibidos os resultados referentes à medição de descarga líquida na estação UHE Ferreira Gomes Jusante. Os resultados relacionados com a descarga sólida serão apresentados, apenas, após o processamento das amostras em laboratório, seguindo a metodologia descrita anteriormente.

Os parâmetros climatológicos serão apresentados em maiores detalhes no item Estudo Climatológico.

5.1. UHE Ferreira Gomes - Barramento

Para a estação UHE Ferreira Gomes Barramento, as informações telemétricas coletadas e apresentadas referem-se ao nível do reservatório e à vazão defluente. O resumo dos dados horários de nível pode ser visualizado no Quadro 3, enquanto que o cotograma trimestral é apresentado na Figura 29.

Variável	Mensal			Trimestral	
	jun/23	jul/23	ago/23	Período	Variável
MN	20,10	20,14	20,26	01/06/2023 a 31/08/2023	20,10
MD	20,41	20,45	20,59		20,48
MX	20,78	20,71	20,91		20,91
N.Obs	718	744	744		2206

Quadro 3 – Resumo dos dados de nível horário na estação UHE Ferreira Gomes Barramento.

Fonte: Água & Solo, 2023.

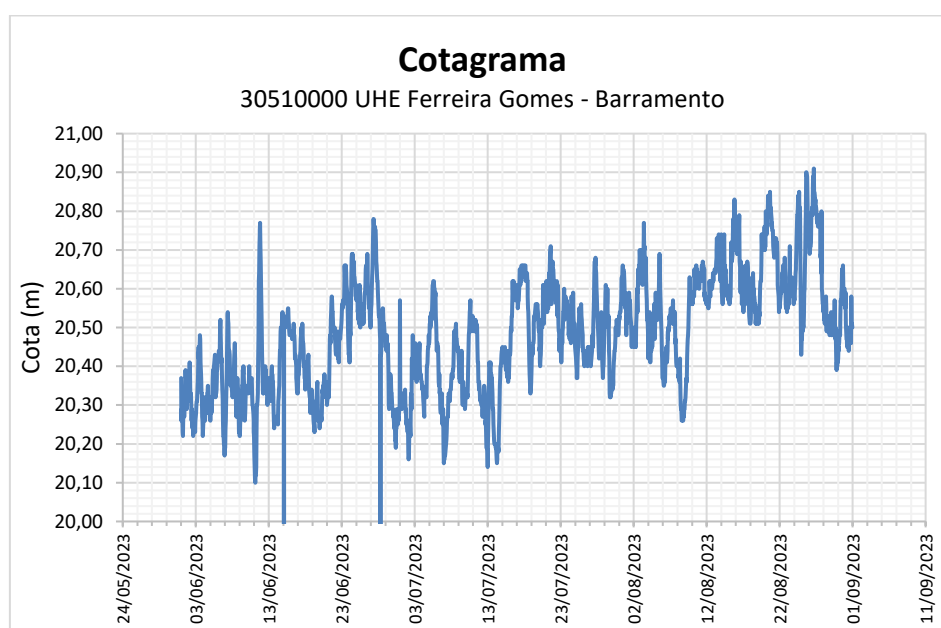


Figura 29 – Cotagrama referente aos meses de junho, julho e agosto na estação UHE Ferreira Gomes Barramento.

Fonte: Água & Solo, 2023.

Observando as informações apresentadas, nota-se uma leve tendência de elevação no nível do reservatório ao longo do período analisado, o que reflete nos valores médios horários de nível em cada mês. Contudo, a variação total no período não ultrapassou 1 metro entre os valores extremos. Dessa forma, se destaca o registro mínimo horário de 20,10 m, no dia 11/06, e o registro máximo horário de 20,91 m, no dia 26/08. Salienta-se que, praticamente, não houve falhas no registro e transmissão dos níveis ao longo deste trimestre.

Com relação aos dados de vazão defluente, as informações podem ser visualizadas, resumidamente, no Quadro 4 e na Figura 30.

Variável	Mensal			Trimestral	
	jun/23	jul/23	ago/23	Período	Variável
MN	542,00	492,00	120,00	01/06/2023 a 31/08/2023	120,00
MD	1091,85	892,49	500,40		828,24
MX	1383,00	1266,00	971,00		1383,00
N.Obs	717	743	743		2203

Quadro 4 – Resumo dos dados de vazão defluente horária na estação UHE Ferreira Gomes Barramento.

Fonte: Água & Solo, 2023.

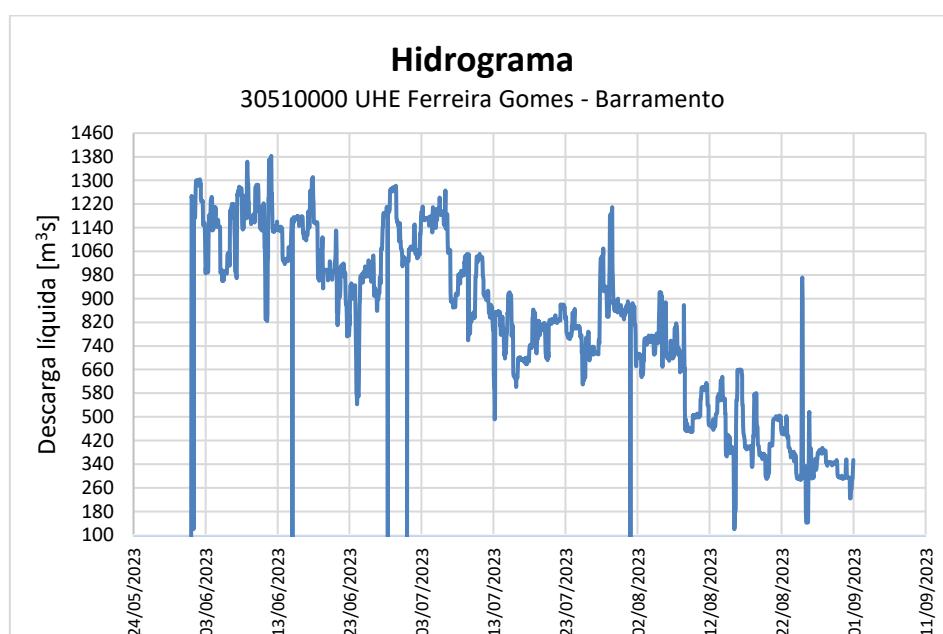


Figura 30 – Hidrograma da vazão defluente referente aos meses de junho, julho e agosto na estação UHE Ferreira Gomes Barramento.

Fonte: Água & Solo, 2023.

De maneira similar aos dados de níveis, nota-se que as vazões defluentes horárias médias apresentam a tendência decrescente dos valores, percebida no hidrograma. Com relação aos dados apresentados, também, é possível perceber que houve ao menos uma falha de registro horário em cada um dos meses. Em acordo com a tendência supracitada, a maior defluência horária, de 1383 m³/s, foi registrada no dia 12/06, enquanto que a menor defluência horária, de 120 m³/s, foi observada no dia 15/08.

5.2. UHE Ferreira Gomes - Jusante

Para a estação UHE Ferreira Gomes Jusante, as informações telemétricas coletadas e apresentadas referem-se ao nível do rio Araguari e à precipitação local. Os dados de nível horário encontram-se apresentados, em resumo, no Quadro 5 e no cotagrama da Figura 31.

Variável	Mensal			Trimestral	
	jun/23	jul/23	ago/23	Período	Variável
MN	2,74	2,53	1,87	01/06/2023 a 31/08/2023	1,87
MD	4,29	3,99	3,79		4,02
MX	8,04	6,89	10,11		10,11
N.Obs	716	742	744		2202

Quadro 5 - Resumo dos dados de nível horário na estação UHE Ferreira Gomes Jusante.

Fonte: Água & Solo, 2023.

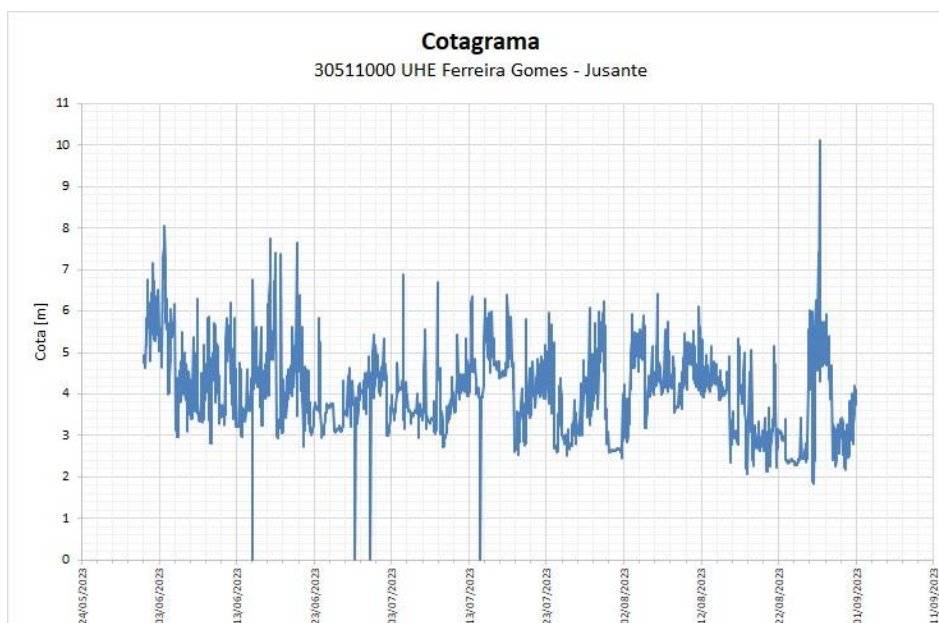


Figura 31 - Cotagrama referente aos meses de junho, julho e agosto na estação UHE Ferreira Gomes Jusante.

Fonte: Água & Solo, 2023.

De forma geral, pode-se afirmar que, a partir das informações apresentadas e ao longo do período analisado, os níveis medidos apresentam leve tendência média de declínio. Esta tendência pode ser comprovada a partir dos valores mínimos e médios, exibidos no Quadro 5. Contudo, constata-se que o valor máximo registrado no período (10,11 m) é proveniente de um pico medido

no dia 27/08. No dia anterior, 26/08, foi registrado o menor nível horário do trimestre, sendo de 1,87 m. Nesta estação, o mês que apresentou maiores falhas nas medições horárias de nível foi junho, porém, as falhas representam um percentual extremamente pequeno em relação ao número total previsto.

Sobre os dados de precipitação horária, as informações estão expostas no Quadro 6 e na Figura 32, neste último caso, acumuladas como precipitação diária.

Variável	Mensal			Trimestral	
	jun/23	jul/23	ago/23	Período	Variável
MN	0,00	0,00	0,00	01/06/2023 a 31/08/2023	0,00
MD	0,17	0,10	0,01		0,09
MX	26,20	12,40	1,40		26,20
N.Obs	716	742	744		2202

Quadro 6 - Resumo dos dados de precipitação horária na estação UHE Ferreira Gomes Jusante.

Fonte: Água & Solo, 2023.

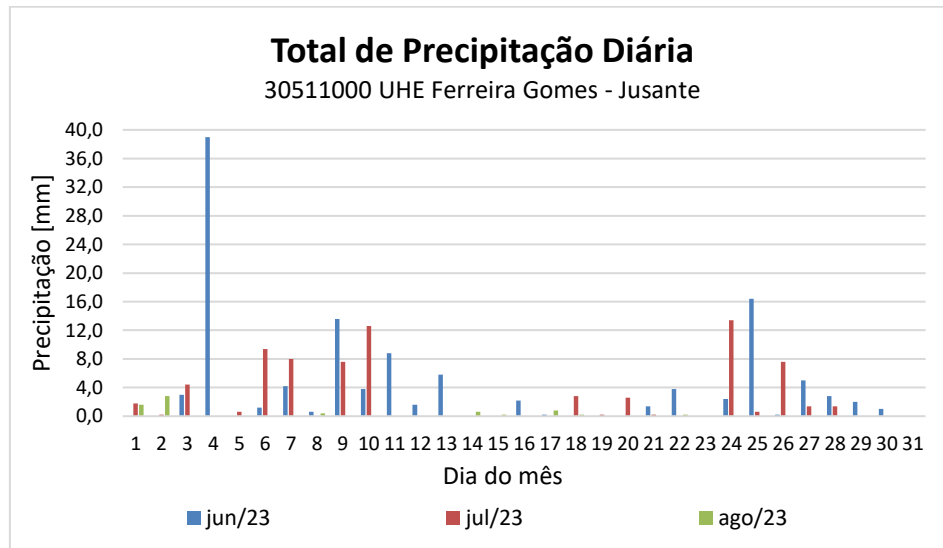


Figura 32 – Precipitação diária acumulada, para os meses de junho, julho e agosto, na estação UHE Ferreira Gomes Jusante.

Fonte: Água & Solo, 2023.

Com relação às precipitações, percebe-se que o evento máximo extremo horário, no período de análise, ocorreu no dia 04/06, às 03:00, resultando em 26,2 mm de chuva. Este valor contribuiu para que o dia 04/06 apresentasse, também, o maior valor diário acumulado, no trimestre, com 39,0

mm. Em contrapartida, constata-se que o mês de agosto foi o menos chuvoso, com precipitação máxima horária de 1,4 mm apenas.

5.3.UHE Ferreira Gomes - Thassos

Para a estação UHE Ferreira Gomes Thassos, as informações telemétricas coletadas e apresentadas referem-se ao nível do rio Araguari e à precipitação local, igualmente à estação UHE Ferreira Gomes Jusante. Os níveis horários medidos para esta estação são apresentados no Quadro 7 e no cotograma da Figura 33.

Variável	Mensal			Trimestral	
	jun/23	jul/23	ago/23	Período	Variável
MN	2.02	2.05	1.51	01/06/2023 31/08/2023	1.51
MD	3.61	3.39	3.08		3.36
MX	4.41	4.38	4.25		4.41
N.Obs	720	744	744		2208

Quadro 7 - Resumo dos dados de nível horário na estação UHE Ferreira Gomes Thassos.

Fonte: Água & Solo, 2023.

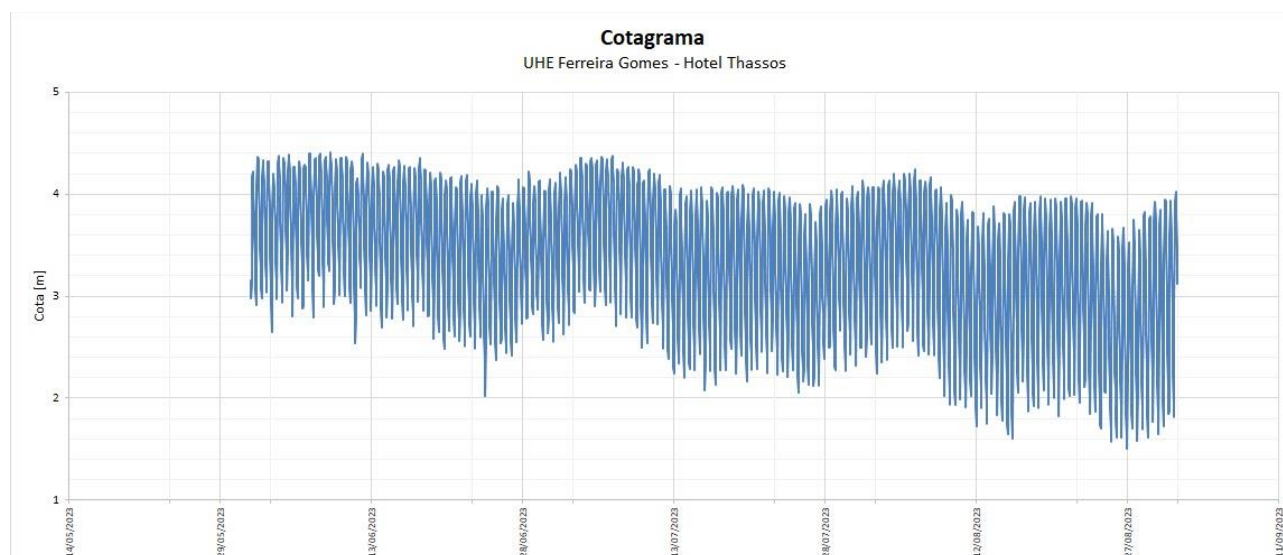


Figura 33 - Cotograma referente aos meses de junho, julho e agosto na estação UHE Ferreira Gomes Thassos.

Fonte: Água & Solo, 2023.

Nota-se, a partir dos dados, uma tendência média de diminuição dos níveis ao longo do trimestre. Comparativamente à estação UHE Ferreira Gomes Jusante, se pode perceber uma menor amplitude de variação entre os extremos medidos, comprovados pela diferença entre os valores máximos e mínimos exibidos no Quadro 7. Ainda, de forma comparativa entre as duas estações, pode-se afirmar que, em geral, a estação UHE Ferreira Gomes Thassos apresentou níveis inferiores. Sobre o número de medições do parâmetro, constata-se que não houveram falhas de medição e transmissão dos dados no trimestre.

Quanto aos dados de precipitação horária, os mesmos, são expostos no Quadro 8 e, na forma acumulada diária, na Figura 34.

Variável	Mensal			Trimestral	
	jun/23	jul/23	ago/23	Período	Variável
MN	0.00	0.00	0.00	01/06/2023 31/08/2023	0.00
MD	0.18	0.09	0.01		0.09
MX	19.20	8.40	1.60		19.20
N.Obs	720	744	744		2208

Quadro 8 - Resumo dos dados de precipitação horária na estação UHE Ferreira Gomes Thassos.

Fonte: Água & Solo, 2023.

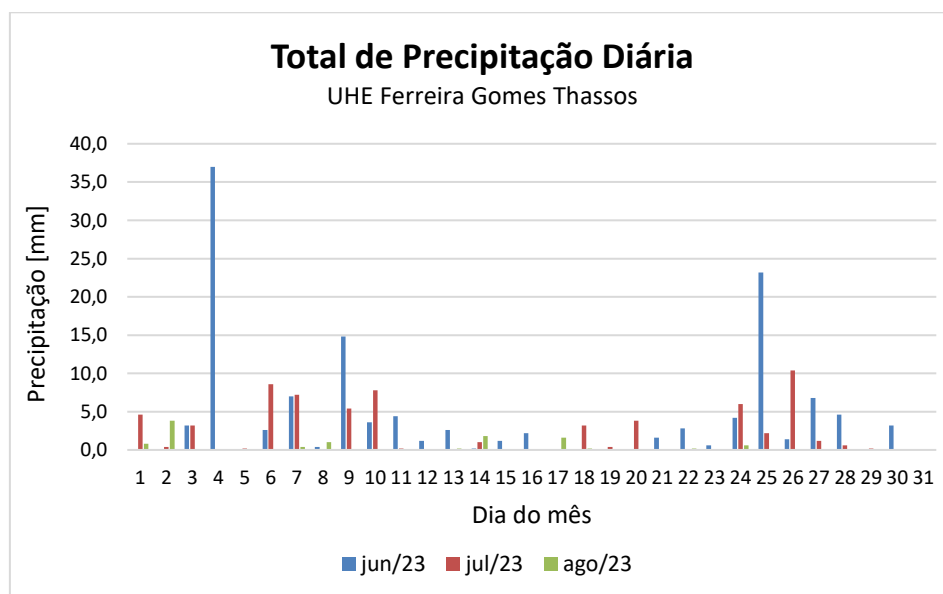


Figura 34 - Precipitação diária acumulada, para os meses de junho, julho e agosto, na estação UHE Ferreira Gomes Thassos.

Fonte: Água & Solo, 2023.

Com relação às precipitações, inicialmente, ressalta-se a semelhança das medições da estação UHE Ferreira Gomes Thassos e UHE Ferreira Gomes Jusante. Devido à proximidade geográfica das estações, entende-se com normalidade a semelhança entre as informações obtidas e, ademais, como as medições foram efetuadas por equipamentos distintos, os dados acabam por validar-se um ao outro. Novamente, o maior evento de precipitação horária foi registrado no dia 04/06, às 03:00, com o valor de 19,2 mm. Este valor horário, também, foi o principal contribuinte para que o dia 04/06 apresentasse a maior precipitação diária acumulada, totalizando 37,0 mm. Assim como para as medições de nível, não houveram falhas na medição e transmissão das precipitações ao longo deste trimestre, na estação UHE Ferreira Gomes Thassos.

5.4. Medição de descarga líquida – Campanha atual

Dentre as estações que compõem a rede hidrométrica da UHE Ferreira Gomes, a estação UHE Ferreira Gomes Jusante é a única que requer a determinação da descarga líquida e sólida.

Os resultados obtidos a partir da medição efetuada na campanha atual, com o emprego de um molinete hidrométrico, são apresentados, a seguir, no Quadro 9.

Parâmetro	UHE Ferreira Gomes Jusante (16/09/2023; 08:50 – 10:10)
Cota média (m)	3,33
Velocidade média (m/s)	0,064
Área molhada (m ²)	2389,30
Vazão líquida (m ³ /s)	152,517
Largura superficial (m)	205,00
Profundidade média (m)	11,66

Quadro 9 – Resultados da medição de descarga líquida realizada na campanha de 09/2023.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6. ESTUDO CLIMATOLÓGICO

O estudo climatológico realizado para a região da UHE Ferreira Gomes é apresentado neste item, sendo subdividido em metodologia aplicada e resultados obtidos.

6.1. Metodologia

Este relatório trimestral apresenta os dados meteorológicos referentes às Plataformas de Coletas de Dados (PCD) telemétricas instaladas na região da Usina Hidrelétrica Ferreira Gomes.

Os dados analisados e calculados nas PCD's foram os de velocidades, direção e rajadas de vento, umidade relativa do ar, temperatura, radiação solar, precipitação, pressão atmosférica, evapotranspiração e ponto de orvalho. Estas medições permitem a interpretação das informações registradas a nível local e assim contribuindo para a manutenção do banco de dados meteorológicos. Ainda auxilia nos estudos e monitoramentos ambientais da região, além do planejamento das diversas ações referentes à operação da UHE Ferreira Gomes.

Para o presente estudo foram considerados para apoio os dados da Estação Meteorológica Macapá – A249, cadastrada junto ao INMET e instalada a aproximadamente 90 km da UHE Ferreira Gomes. Todos os dados foram comparados com as Normais Climatológicas 1981-2010 relativas à região e fornecidas pelo INMET (Macapá-AP).

O Quadro 10 apresenta a estação meteorológica instalada junto ao barramento da UHE Ferreira Gomes nas seguintes coordenadas, e as estações de apoio.

Código	Nome	Responsável	Coordenadas		Altitude (m)
			Lat	Long	
D6197	UHE Ferreira Gomes Meteorológica	UHE Ferreira Gomes	0°51'19,00" N	51°11'49,88" O	25
A244	Porto Grande	INMET	0°41'39,70" N	51°24'14,74" O	-
A249	Macapá	INMET	0°03'00,00" N	51°07'12,00" O	14,46

Quadro 10 – Identificação das estações utilizadas para as análises do programa de monitoramento climatológico da UHE Ferreira Gomes.

Fonte: Água & Solo, 2023.

Ressalta-se que foram mantidas as estações analisadas no relatório semestral anterior. Os postos escolhidos são os automáticos mais próximos da usina e representam boa distribuição espacial ao redor do reservatório, conforme pode ser verificado através da Figura 35.

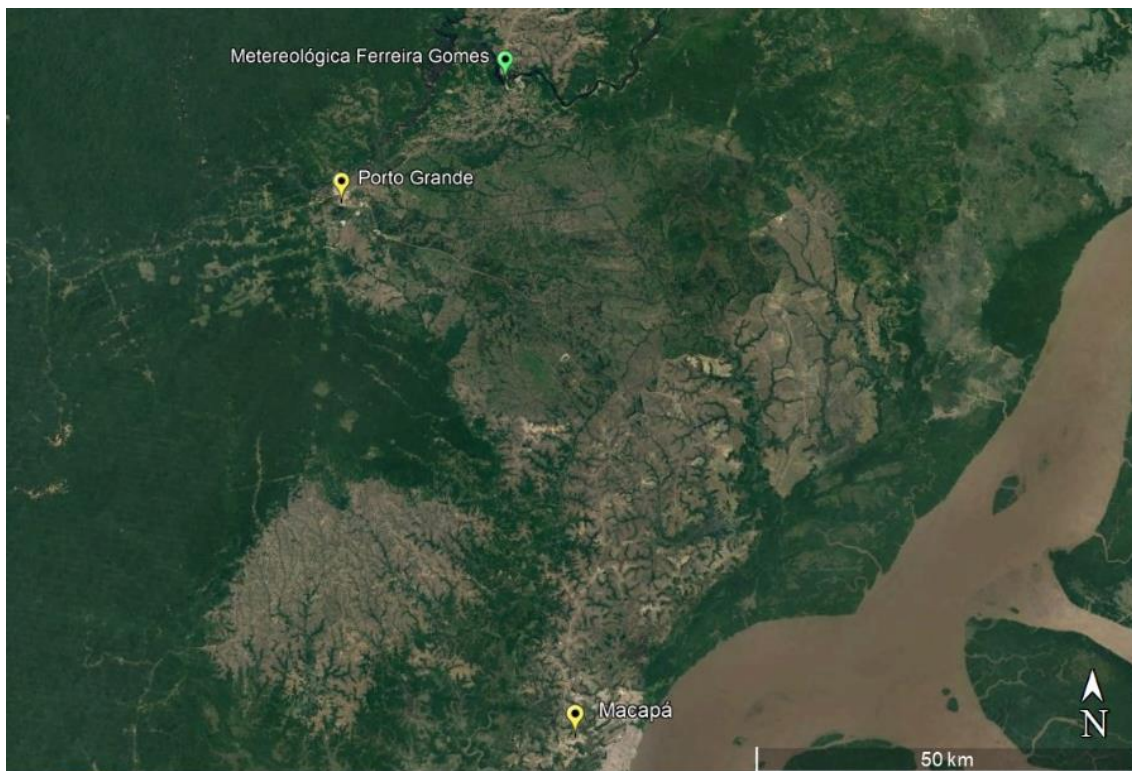


Figura 35 - Mapa de localização das estações.

Fonte: Água & Solo, 2023.

Os dados pertencentes à estação meteorológica UHE Ferreira Gomes foram obtidos através da PCD Davis, Modelo Vantage Pro, com transmissão via GPRS, com coleta de informações a cada 30 minutos, ficando disponíveis para transmissão conforme a solicitação do usuário via acesso remoto. A PCD Davis Vantage Pro 2, conta com diversos sensores que fornecem os dados referentes à temperatura, umidade do ar, precipitação, pressão barométrica, velocidade e direção do vento, radiação solar, ponto de orvalho e evapotranspiração.

Para o cálculo de precipitação foram adotadas a soma das incidências diárias registradas no período de medição. Os valores máximos mensais de rajada de vento são registrados. Já para os demais monitoramentos usou-se as médias aritméticas mensais para o período.

Os dados da Estação Meteorológica UHE Ferreira Gomes foram comparados com os dados da estação de apoio Porto Grande - A244 e com os parâmetros históricos das Normais Climatológicas regionais. As Normais Climatológicas são referentes à Estação Meteorológica MACAPÁ, código 82098, cujos dados também se encontram disponíveis no sítio do INMET.

6.2. Resultados

A estação de apoio Porto Grande (A244) foi utilizada para apoio da análise dos dados

Ainda assim o programa de monitoramento faz uso de dados aferidos no município de Macapá e normatizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Normais Climatológicas). As lacunas não impedem o atendimento dos objetivos deste relatório, que busca indicar e validar o comportamento dos principais elementos meteorológicos na região de inserção da UHE Ferreira Gomes.

Porto Grande (A244)	2022			2023							
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Temperatura Máx. (°C)	36,3	35,0	33,4	32,8	32,6	32,6	33,0	33,6	30,8	31,4	33,1
Temperatura Méd. (°C)	27,9	26,6	25,4	24,9	24,6	25,0	25,6	26,0	25,9	26,2	27,4
Temperatura Mín. (°C)	21,6	21,6	21,2	21,4	21,5	21,2	21,4	21,9	22,8	22,9	23,4
Umidade Relativa (%)	73,7	80,7	86,3	87,7	90,5	88,1	87,0	88,1	86,3	83,8	78,0
Pressão Atm Máx. (hPa)	1005,1	1005,1	1005,3	1005,9	1005,7	1006,3	1006,3	1006,2	1004,3	1006,7	1005,3
Pressão Atm Méd (hPa)	1000,8	1000,7	1000,7	1001,9	1001,7	1002,1	1001,3	1002,2	1003,2	1003,7	1002,6
Pressão Atm Mín. (hPa)	995,6	995,2	995,5	998,0	997,5	998,4	996,3	998,2	1001,3	1001,3	999,8
Precipitação (mm)	24,6	118,4	307,0	250,0	330,6	329,0	279,0	300,4	179,6	142,2	39,8
Veloc. do vento (m/s)	2,0	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,4	1,3	1,5	1,7
Direção do vento predominante	ENE	NNO	NNO	NNO	NNE	N	NNO	NNO	E	E	NE

Quadro 11 – Resumo das medições do período nas estações próximas a UHE Ferreira Gomes.

Fonte: Água & Solo, 2023.

Os dados meteorológicos registrados na Estação Meteorológica de Ferreira Gomes são comparados com os valores registrados na estação de apoio e com os dados das Normais Climatológicas. Tal comparação é necessária para a validação dos dados da Estação Meteorológica de Ferreira Gomes.

6.2.1. Temperatura

A variação da temperatura do ar é diretamente proporcional à energia solar que incide em uma determinada região. Em consequência provoca o aquecimento da superfície e influi, juntamente com outros fatores (relevo, vegetação, elevação, localização) nos processos de troca de calor na atmosfera, influenciando nas médias mensais e anuais.

6.2.1.1. Temperatura Máxima

Os registros mensais de temperatura máxima média revelam que para o período anterior a junho de 2023 estavam com valores maiores às normais climatológicas. Para o período de junho e julho, isso não se verifica, ficando abaixo das normais; e em agosto a temperatura registrada volta a ser maior que a normal, ainda que numa diferença menor, de 0,3°C. O mês de outubro de 2022 ainda apresenta a maior temperatura máxima média, com 36,3°C. Para o período analisado, o maior valor foi em agosto, com 33,1°C.

Para o período anterior, o desvio médio em relação às normais climatológicas era de 2,0°C, já para o período de junho a agosto de 2023, os valores ficaram melhor ajustados, com desvio médio de 0,7°C. O desvio médio para todo período, de outubro de 2022 a agosto de 2023 é de 1,7°C. O Quadro 12 e o Figura 36 apresentam um comparativo entre as temperaturas máximas, obtidas para o período de outubro de 2022 e agosto de 2023.

Temperatura Máxima (°C)	2022			2023							
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Porto Grande (A244)	36,3	35,0	33,4	32,8	32,6	32,6	33,0	33,6	30,8	31,4	33,1
Normal Climatológica 1991-2020 (A249)	33,8	33,4	32,4	30,9	30,2	30,4	30,7	31,3	31,8	32,1	32,8
Desvio	2,5	1,6	1,0	1,9	2,4	2,2	2,3	2,3	1,0	0,7	0,3
Desvio médio out22-ago23	1,7			Desvio médio jun23-ago23				0,7			

Quadro 12 – Comparativo entre as temperaturas máximas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

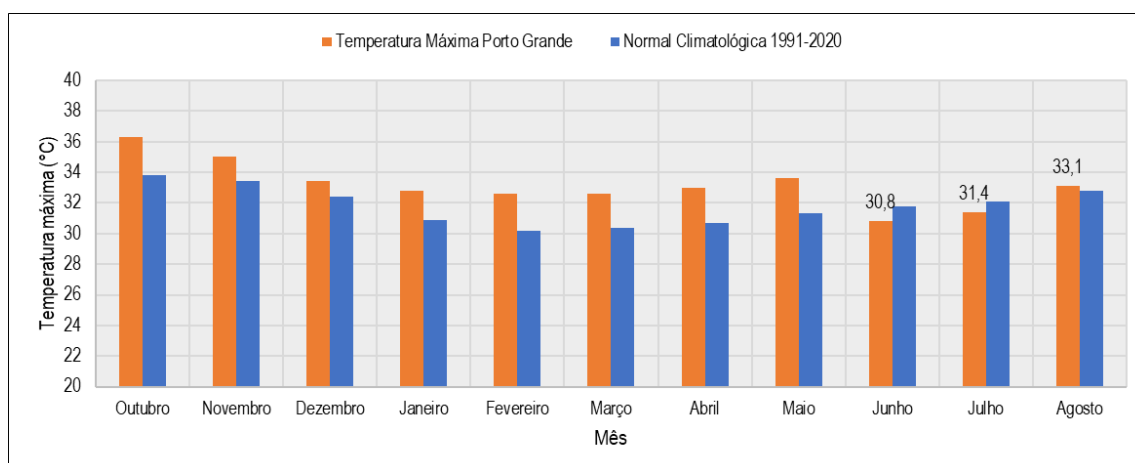


Figura 36 - Comparativo entre as Temperaturas Máximas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6.2.1.2. Temperatura Mínima

Para o período de junho a agosto de 2023, as temperaturas mínimas registraram um valor médio em torno dos 23,0°C, valor 1,5°C mais alto que no período anterior de outubro de 2022 a maio de 2023. Os valores de temperaturas mínimas médias variaram de 22,8°C a 23,4°C, mantendo-se mais baixos em comparação com as normais climatológicas, com um desvio médio de aproximadamente 1,0°C, ficando mais ajustado do que o período anterior cujo desvio médio foi de 2,5°C. O Quadro 13 e o Figura 37 apresentam um comparativo entre as temperaturas mínimas, para o período de outubro de 2022 a agosto de 2023.

Temperatura Mínima (°C)	2022			2023							
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Porto Grande (A244)	21,6	21,6	21,2	21,4	21,5	21,2	21,4	21,9	22,8	22,9	23,4
Normal Climatológica 1991-2020 (A249)	24,4	24,3	24,0	23,6	23,5	23,7	24,0	24,2	24,0	23,9	24,3
Desvio	2,8	2,7	2,8	2,2	2,0	2,5	2,6	2,3	1,2	1,0	0,9
Desvio médio out22-ago23	2,5					Desvio médio jun23-ago23				1,0	

Quadro 13 - Comparativo entre as temperaturas mínimas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

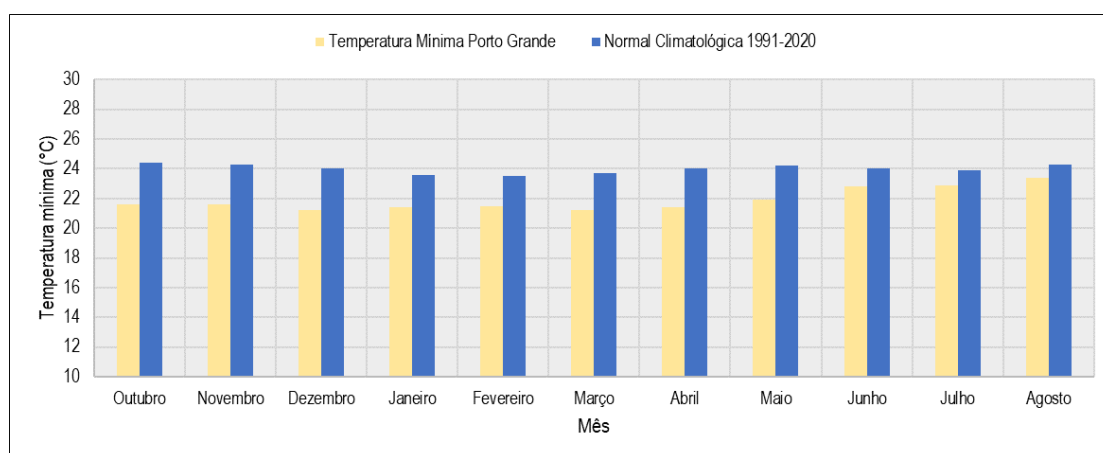


Figura 37 - Comparativo entre as temperaturas mínimas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6.2.1.3. Temperatura Média

As temperaturas médias para o período de junho a agosto variaram entre 27,1°C e 27,9°C, sendo o maior valor registrado no mês de agosto. Ainda assim, considerando o período de outubro de 2022 a agosto de 2023, o maior registro de temperatura média se deu em outubro de 2022, com a marca de 28,8°C.

Os registros médios mantiveram-se abaixo das normais climatológicas, com um desvio de 0,9°C para o período de junho a agosto, ficando melhor ajustado do que o período anterior.

O Quadro 14 e Figura 38 apresentam um comparativo entre as temperaturas médias, obtidas para o período de outubro de 2022 a agosto de 2023. Já a Figura 39 apresenta as diferenças entre

as médias das temperaturas registradas (máxima, média e mínima).

Temperatura Média(°C)	2022			2023							
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Porto Grande (A244)	27,9	26,6	25,4	24,9	24,6	25,0	25,6	26,0	25,9	26,2	27,4
Normal Climatológica 1991-2020 (A249)	28,8	28,7	27,8	26,6	26,2	26,4	26,6	27,0	27,1	27,2	27,9
Desvio	0,9	2,1	2,4	1,7	1,6	1,4	1,0	1,0	1,2	1,0	0,5
Desvio médio out22-ago23	1,3			Desvio médio jun23-ago23				0,9			

Quadro 14 - Comparativo entre as temperaturas médias.

Fonte: Água & Solo, 2023.

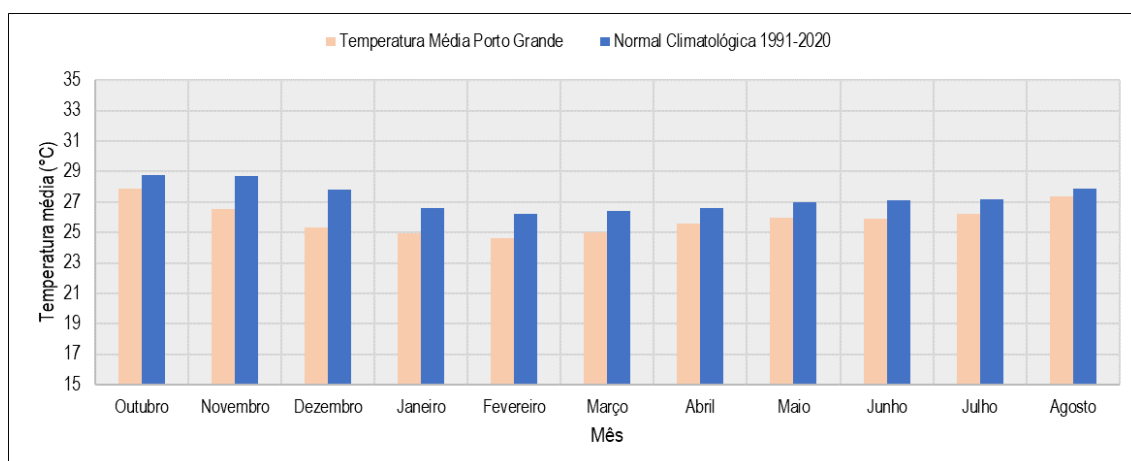


Figura 38 - Comparativo entre as Temperaturas Médias.

Fonte: Água & Solo, 2023.

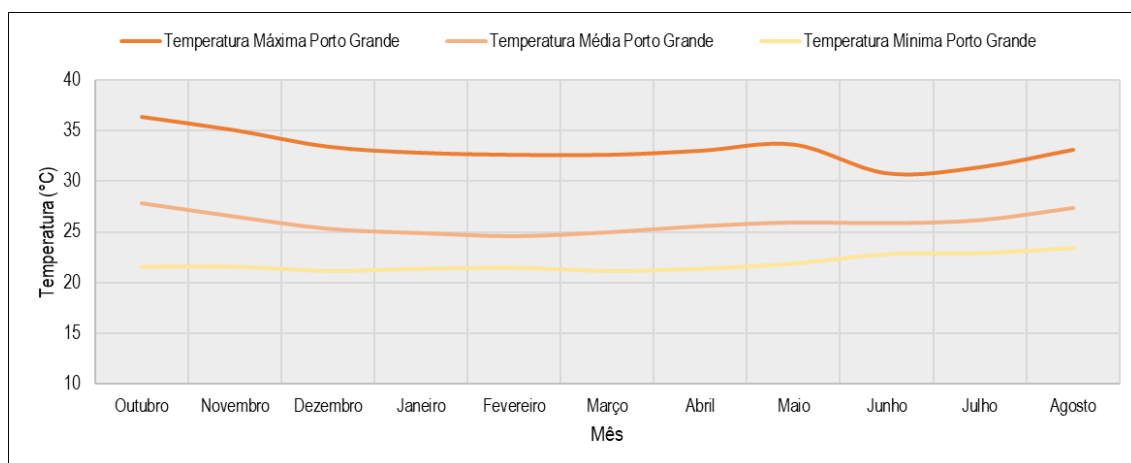


Figura 39 - Diferença entre as temperaturas registradas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6.2.2. Precipitação

No período de junho a agosto de 2023, a estação meteorológica automática Porto Grande (A244) registrou valores de precipitação acumulados mensais abaixo das normais climatológicas de Macapá, com desvio médio de 67,1 mm a menos de chuva nos últimos três meses. O esperado era de uma precipitação total pro trimestre de 562,9 mm e o registrado foi de 361,6 mm. O período apresentado no relatório anterior, de outubro de 2022 a maio de 2023, tinha mostrado melhor ajuste com as normais climatológicas, em que mesmo com um desvio médio absoluto de 59,4 mm, o mês de dezembro apresentou precipitação maior à esperada de forma que a diferença total de precipitação no período não foi tão grande.

Ressalta-se que desde janeiro deste ano, todos os registros foram abaixo do esperado, conforme as normais climatológicas, com o maior desvio ocorrendo em abril e o segundo maior foi registrado agora em junho, com 87,7 mm a menos do esperado para o mês. Ressalta-se também que o mês de agosto de 2023 apresentou precipitação menos da metade ao esperado com 39,8 mm.

O Quadro 17 e a Figura 40 apresentam um comparativo entre os índices de precipitação, obtidos para o período de outubro de 2022 e agosto de 2023.

Precipitação (mm)	2022			2023							
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Porto Grande (A244)	24,6	118,4	307,0	250,0	330,6	329,0	279,0	300,4	179,6	142,2	39,8
Normal Climatológica 1991-2020 (A249)	22,1	58,0	149,0	267,3	368,3	400,1	376,4	308,4	267,3	200,3	95,3
Desvio	2,5	60,4	158,0	17,3	37,7	71,1	97,4	8,0	87,7	58,1	55,5
Desvio médio out22-ago23	59,4					Desvio médio jun23-ago23			67,1		

Quadro 15 - Comparativo entre as precipitações.

Fonte: Água & Solo, 2023.

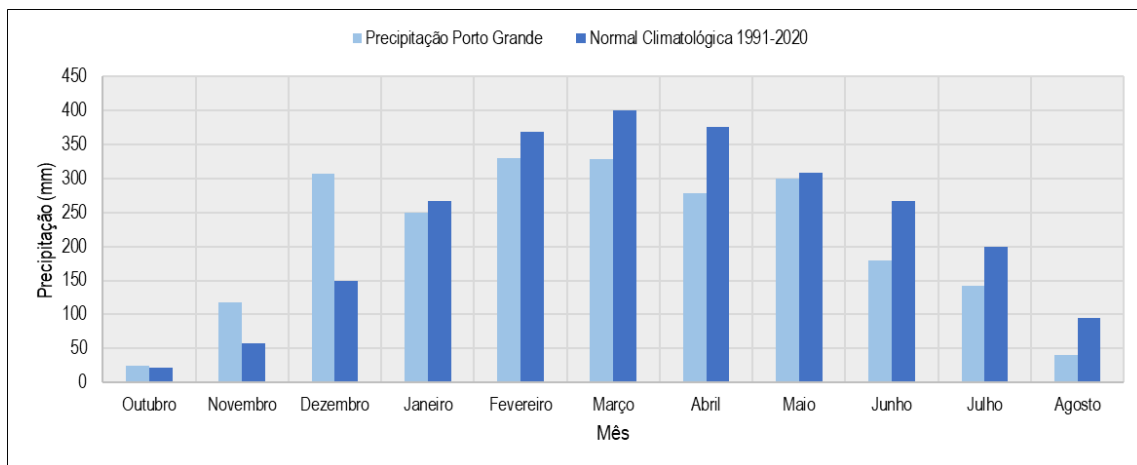


Figura 40. Comparativo entre as Precipitações.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6.2.3. Medição dos Ventos

Os ventos são um fenômeno climatológico que tem origem nas diferenças de pressão atmosférica e é influenciada por efeitos locais, entre eles o relevo, a orografia e rugosidade do solo. É uma variável vetorial, sendo medido quanto à sua intensidade e direção.

Intensidade e direção dos ventos (m/s; NSEO)	2023		
	Jun	Jul	Ago
Porto Grande (A244)	1,3 - calma	1,5 - calma	1,6 - NE
Normal Climatológica 1991-2020 (A249)	1,1 - calma	1,1 - calma	1,9 - NE
Desvio	0,2	0,4	0,3

Quadro 16 - Comparativo entre as velocidades dos ventos.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6.2.3.1. Intensidade dos Ventos

Os valores de velocidade média dos ventos ficaram levemente acima dos registros das normais climatológicas regionais para os meses de junho e julho, e para agosto verificou-se um valor mais baixo da normal.

A Figura 41 apresenta um comparativo entre a velocidade média dos ventos, obtida para o

período de outubro de 2022 e agosto de 2023.

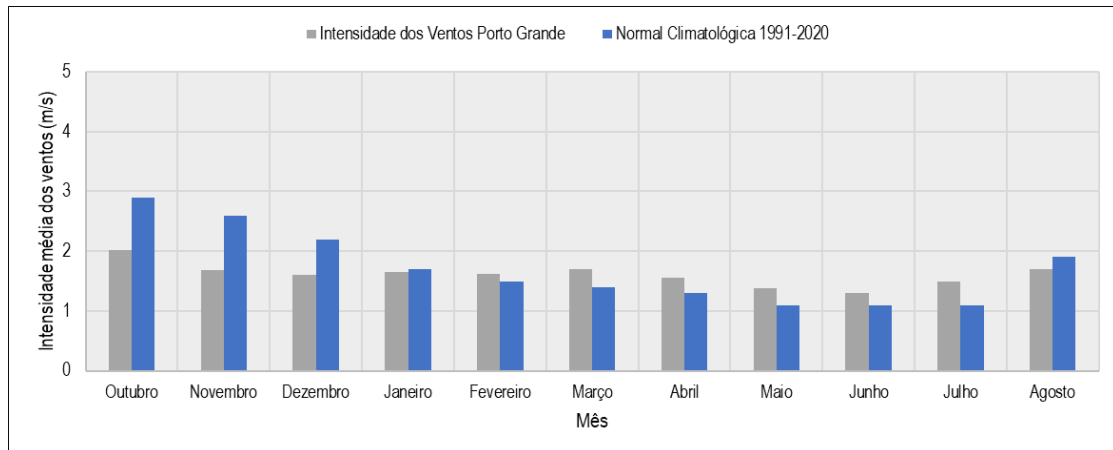


Figura 41. Velocidade Média dos Ventos.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6.2.3.2. Direção dos Ventos

Os dados referentes à direção dos ventos para a estação meteorológica UHE Ferreira Gomes, de acordo com os dados válidos registrados entre junho e agosto de 2023 indicam uma maior predominância do vento nas direções nordeste a leste, em torno de 36,9% das medições registradas.

As Figura 42, Figura 43 e Figura 44 apresentam a direção dos ventos obtida para o período.

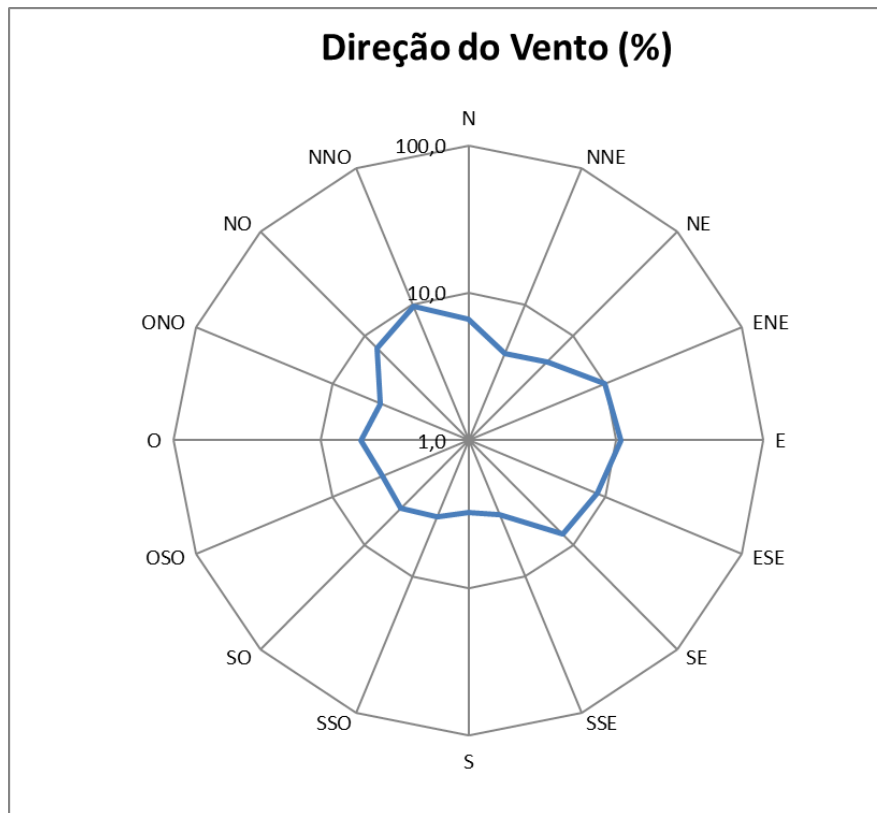


Figura 42. Direção dos ventos em junho de 2023.

Fonte: Água & Solo, 2023.

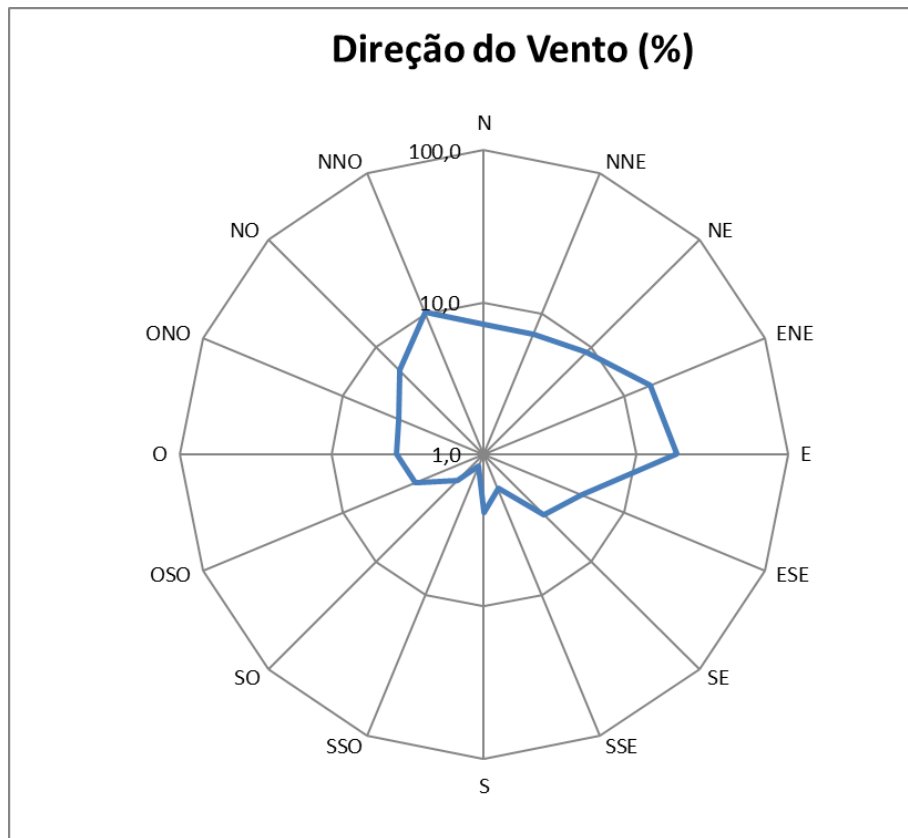


Figura 43. Direção dos ventos em julho de 2023.

Fonte: Água & Solo, 2023.

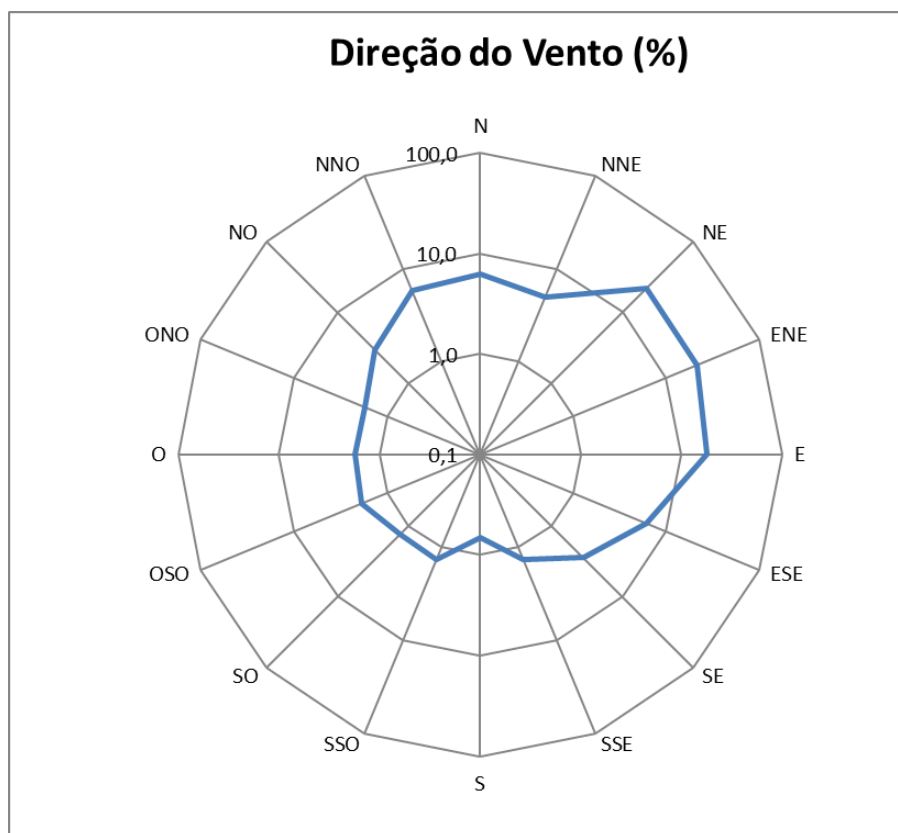


Figura 44. Direção dos ventos em agosto de 2023.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6.2.4. Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar representa o quanto de água na forma de vapor existe na atmosfera em relação ao total máximo que poderia existir, na temperatura observada. Locais com baixa umidade apresentam, em geral, menores taxas de chuva e clima seco. O oposto torna a região com clima úmido e altos índices pluviométricos.

As medições referentes à umidade relativa do ar ficaram com as médias mensais entre 86,3% e 78,0% no período de junho a agosto, com o maior valor médio registrado em junho. O maior registro foi realizado em fevereiro com 90,5%. Os registros ficaram bem ajustados às normais climatológicas, seguindo de forma geral seu comportamento, conforme mostra a Figura 45.

Umidade relativa (%)	2022			2023							
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Porto Grande (A244)	73,7	80,7	86,3	87,7	90,5	88,1	87,0	88,1	86,3	83,8	78,0
Normal Climatológica 1991-2020 (A249)	71,0	72,5	78,1	84,5	87,1	87,2	87,2	86,2	84,1	82,1	78,0
Desvio	2,7	8,2	8,2	3,2	3,4	0,9	0,2	1,9	2,2	1,7	0,0
Desvio médio out22-ago23	3,0					Desvio médio jun23-ago23			1,3		

Quadro 17 - Comparativo entre as umidades relativas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

O Figura 45 apresenta um comparativo entre a umidade relativa do ar, obtida para o período de outubro de 2022 e agosto de 2023.

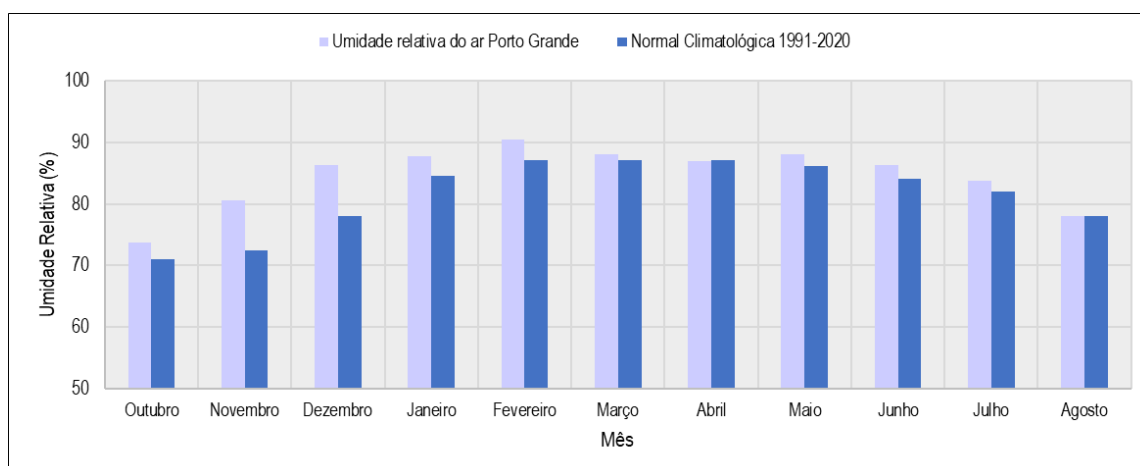


Figura 45. Comparativo entre Umidade Relativa do Ar.

Fonte: Água & Solo, 2023.

6.2.5. Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica é o peso que o ar exerce sobre a superfície terrestre. Sua manifestação está diretamente relacionada à força da gravidade e à influência que essa realiza sobre as moléculas gasosas que compõem a atmosfera. Assim, a pressão atmosférica sofre variações conforme as altitudes e as condições de temperatura do ar.

O valor médio da pressão atmosférica na estação Porto Grande no período de junho a agosto foi de 1003,2 hPa, apresentando um desvio médio de 8,9 hPa da média histórica, cujo valor é mais alto. O Quadro 20 e a Figura 46 apresentam que no período os registros apresentaram o mesmo comportamento em relação às normais climatológicas.

Pressão atmosférica (hPa)	2022			2023							
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Porto Grande (A244)	1000,8	1000,7	1000,7	1001,9	1001,7	1002,1	1001,3	1002,2	1003,2	1003,7	1002,6
Normal Climatológica 1991-2020 (A249)	1010,3	1009,3	1009,8	1010,5	1010,7	1010,7	1010,8	1011,2	1012,0	1012,3	1012,0
Desvio	1000,8	1000,7	1000,7	1001,9	1001,7	1002,1	1001,3	1002,2	1003,2	1003,7	1002,6
Desvio médio out22-ago23	9,0			Desvio médio jun23-ago23				8,9			

Quadro 18 - Comparativo entre as pressões atmosféricas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

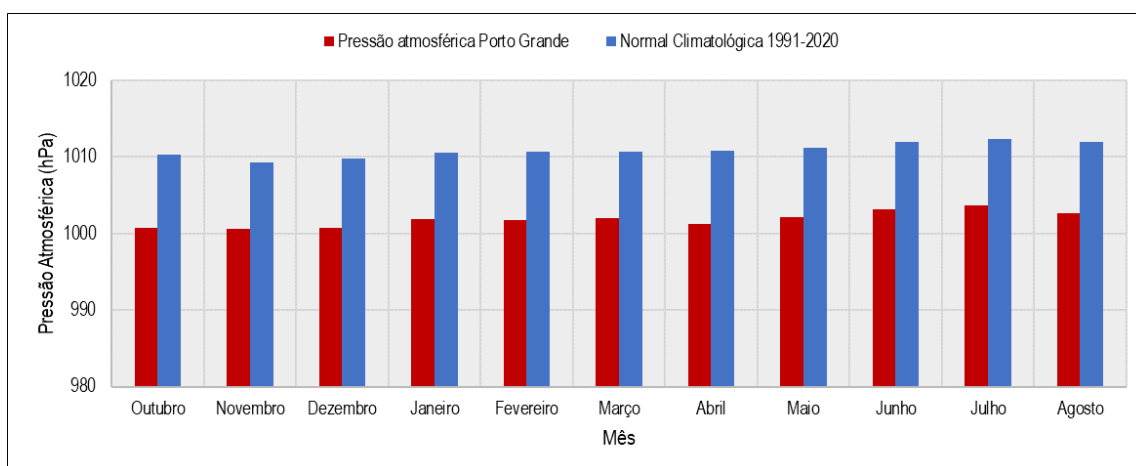


Figura 46 - Comparativo entre Pressões Atmosféricas.

Fonte: Água & Solo, 2023.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Com a proposta de monitoramento climático na área de influência da UHE Ferreira Gomes, foram considerados para a elaboração deste relatório os dados oriundos da Plataforma de Coletas de Dados (PCD) instalada no barramento da UHE Ferreira Gomes, com monitoramento climático para o período. Conforme foi exposto neste relatório, os dados da Estação Meteorológica UHE Ferreira Gomes foram comparados com a estação de apoio de Porto Grande - A244 e as Normais Climatológicas da região. Registra-se que, quando impossibilitado de baixar os dados da estação, durante o período que o equipamento estiver em manutenção ou apresentar problemas, as estações de apoio, Porto Grande e Macapá, serão responsáveis pelo fornecimento de dados meteorológicos da área de influência da UHE Ferreira Gomes.

Do levantamento das informações nas estações meteorológicas associadas ao monitoramento climatológico da UHE Ferreira Gomes, os principais resultados apontam que:

Em relação às normais climatológicas, apresentaram registros menores para o período de junho a agosto, os parâmetros de temperaturas máximas, mínimas e médias, precipitação e pressão atmosférica. O parâmetro de umidade relativa do ar apresentou valores maiores do que as normais climatológicas, e a velocidade do vento variou entre os meses analisados.

A umidade relativa do ar demonstra ter valores elevados ao longo de todo o ano. Esse comportamento se manteve após o enchimento do reservatório, mas em todos os meses foram registrados valores superiores à média para o período.

A direção predominante dos ventos é nordeste ou leste, dependendo do mês. É clara que a presença do reservatório não influenciou na ocorrência dos ventos.

Desde o início do ano, todos os registros de precipitação foram abaixo do esperado, conforme as normais climatológicas. O maior déficit ocorreu em abril, seguido pelo mês de junho com uma precipitação 87,7 mm abaixo do esperado. Ressalta-se também que o mês de agosto, apresentou precipitação menos da metade ao esperado.

8. REFERÊNCIAS

ANA. Medição de descarga líquida em grandes rios: manual técnico. Agência Nacional de Águas. 2ª Ed. Brasília: ANA, 2014. 94 pp. ISBN 978-85-8210-026-4.

CARVALHO, N. O.; FILIZOLA JR, N. P.; SANTOS, P. M. C.; LIMA, J. E. F. W. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL, 2000, 132p.

COLLISCHONN. D. Hidrologia para engenharia e ciências ambientais, 2. ed. Porto Alegre, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013.

INMET. Sobre Meteorologia: Instrumentos Meteorológicos. Brasília. Disponível em <<https://portal.inmet.gov.br/sobre-meteorologia>>. Acesso em: 06 jun. 2023.

SANTOS, I.; FILL, H.D.A.; SUGAI, M.R.B.; BUBA, H.; KISHI, R.T.; MARONE, E.; LAUTERT, L.F.C. (2001). Hidrometria Aplicada. Curitiba: LACTEC. v. 1. 372 p.

SOUZA, Marcos B. de; GALVANI, Emerson. Influência da formação de reservatórios no microclima: estudos preliminares de Presidente Epitácio (SP), 2008.

YNOUE, R. Y., REBOITA, M. S., AMBRIZZI, T., DA SILVA, G. A. M. (2017). Meteorologia: noções básicas. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

ZAGO, D. V., GUARESI, L., & DE MIRANDA, C. R. (2016). Análise do impacto do reservatório da usina hidrelétrica de Itá/SC sob variáveis climáticas, 2016.



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS010020	Profissional: LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME	E-mail: lawson.beltrame@aguaesolo.com
RNP: 2206616645	Título: Engenheiro Agrônomo	
Empresa: ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA		Nr.Reg.: 99348

Contratante

Nome: FERREIRA GOMES ENERGIA S.A.	E-mail:
Endereço: RUA GOMES DE CARVALHO 1996 15º ANDAR, CONJ. 151	Telefone:
Cidade: SÃO PAULO	Bairro: VILA OLÍMPIA
	CPF/CNPJ: 12489315000123
	CEP: 4547006 UF: SP

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: FERREIRA GOMES ENERGIA S.A.		
Endereço da Obra/Serviço: Rua BACIA DO RIO ARAGUARI, UHE FERREIRA GOMES	CPF/CNPJ: 12489315000123	
Cidade: FERREIRA GOMES	Bairro:	CEP: 4547006 UF: AP
Finalidade: AMBIENTAL	Vlr Contrato(R\$): 571.200,00	Honorários(R\$):
Data Início: 01/05/2023	Prev.Fim: 01/06/2026	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	COORDENAÇÃO GERAL DO CONTRATO	1,00	UN
Monitoramento	ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS TELEMÉTRICAS E POSTOS FLUVIOMÉTRICOS	4,00	UN
Monitoramento	DADOS PLUVIOMÉTRICOS, FLUVIOMÉTRICOS E LIMNIMÉTRICOS	3,00	ANO
Coordenação Técnica	MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ESTAÇÕES HIDROLÓGICAS TELEMÉTRICAS	4,00	UN
Processamento de Dados	CONSISTÊNCIA DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS E FLUVIOMÉTRICOS	3,00	ANO
Elaboração	RELATÓRIOS PROGRAMAS AMBIENTAIS - ACOMPANHAMENTO	12,00	UN
Coordenação Técnica	MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA	12,00	UN
Coordenação Técnica	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS TELEMÉTRICAS	3,00	ANO
Estudo	ATUALIZAÇÃO DA CURVA CHAVE DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA	3,00	UN
Processamento de Dados	CONSISTÊNCIA ANUAL DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS E FLUVIOMÉTRICOS	3,00	ANO
Processamento de Dados	CONSISTÊNCIA ANUAL DE DADOS SEDIMENTOMÉTRICOS	3,00	ANO
Observações	SERVIÇOS PRESTADOS CONFORME A RES. CONJ. ANA/ANEEL 127/2022	3,00	ANO
Estudo	Meteorologia	37,00	UN
Elaboração	PROGRAMAS AMBIENTAIS - HIDROSEDIMENTOLÓGICO E METEOROLÓGICO	12,00	UN
Estudo	ATENDIMENTO A CONDICIONANTE DA LICENÇA DE OPERAÇÃO DA USINA	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 29/09/2023

<p>Local e Data</p>	<p>Declaro serem verdadeiras as informações acima</p> <p>LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME</p> <p><small>Assinado de forma digital por LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME:22029370991 Data: 2023.09.30 09:23:15 -03'00'</small></p> <p>LAWSON FRANCISCO DE SOUZA BELTRAME</p>	<p>De acordo</p> <p>FERREIRA GOMES ENERGIA S.A.</p>
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.