

Sistema Meteorológico do Paraná — SIMEPAR

Curitiba — PR, Caixa Postal 19100, CEP 81531-990, Tel/Fax: + 55 (41) 3320-2001

Relatório mensal de acompanhamento climatológico na região da UHE Baixo Iguaçu

Agosto de 2019

José Eduardo Gonçalves
Pesquisador

Itamar Adilson Moreira
Meteorologista

CESAR AUGUSTUS ASSIS BENETI
Diretor Executivo

REINALDO BONFIM SILVEIRA
Coordenador de Modelagem Numérica

Curitiba
Setembro de 2019

Sumário

1	Introdução	4
2	Temperatura Junho	5
2.1	Temperatura média do ar	5
2.2	Temperatura máxima do ar	6
2.3	Temperatura mínima do ar	7
3	Umidade relativa Junho	8
3.1	Umidade relativa	8
4	Pressão Junho	9
4.1	Pressão atmosférica	9
5	Radiação Junho	10
5.1	Radiação solar incidente	10
6	Evapotranspiração Junho	11
6.1	Evapotranspiração	11
7	Vento Junho	12
7.1	Velocidade	12
7.2	Direção do vento	13
8	Precipitação Junho	14
8.1	Precipitação	14
9	Temperatura Julho	15
9.1	Temperatura média do ar	15
9.2	Temperatura máxima do ar	16
9.3	Temperatura mínima do ar	17
10	Umidade relativa Julho	17
10.1	Umidade relativa	18
11	Pressão Julho	19
11.1	Pressão atmosférica	19
12	Radiação Julho	20
12.1	Radiação solar incidente	20
13	Evapotranspiração Julho	21
13.1	Evapotranspiração	21
14	Vento Julho	23
14.1	Velocidade	23

15 Direção do vento	24
15.1 Direção do vento	24
16 Precipitação Julho	25
16.1 Precipitação	25
17 Temperatura Agosto	26
17.1 Temperatura média do ar	26
17.2 Temperatura máxima do ar	27
17.3 Temperatura mínima do ar	28
18 Umidade relativa Agosto	29
18.1 Umidade relativa	29
19 Pressão Agosto	30
19.1 Pressão atmosférica	30
20 Radiação Agosto	31
20.1 Radiação solar incidente	31
21 Evapotranspiração Agosto	32
21.1 Evapotranspiração	32
22 Vento Agosto	33
22.1 Velocidade	33
23 Direção do vento	34
23.1 Direção do vento	34
24 Precipitação Agosto	35
24.1 Precipitação	35

Lista de Figuras

1	Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.	5
2	Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.	6
3	Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.	7
4	Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.	8
5	Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.	9
6	Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.	10

7	Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.	11
8	Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019. . .	12
9	Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.	13
10	Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de junho de 2019.	14
11	Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.	15
12	Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.	16
13	Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.	17
14	Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.	18
15	Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.	19
16	Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.	20
17	Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.	21
18	Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019. . .	23
19	Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.	24
20	Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de julho de 2019.	25
21	Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.	26
22	Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.	27
23	Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.	28
24	Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.	29
25	Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.	30
26	Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.	31
27	Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.	32
28	Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019. . .	33
29	Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.	34
30	Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de agosto de 2019.	35

Lista de Tabelas

1	Informações dos postos de monitoramento na região da UHE Baixo Iguaçu. .	4
2	Estatísticas da variável temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	5
3	Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	6
4	Estatísticas da variável temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	7
5	Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	8
6	Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	9
7	Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	10
8	Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	12
9	Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	13
10	Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de junho de 2019.	14
11	Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de junho de 2019.	15
12	Estatísticas da variável temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	16
13	Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	17
14	Estatísticas da variável temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	18
15	Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	19
16	Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	20
17	Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	21
18	Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	22
19	Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.	23
20	Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de julho de 2019.	24
21	Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de julho de 2019.	25
22	Estatísticas da variável temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.	26

23	Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.	27
24	Estatísticas da variável temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.	28
25	Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.	29
26	Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.	30
27	Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.	31
28	Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.	33
29	Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.	34
30	Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de agosto de 2019.	35
31	Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de agosto de 2019.	36

1 Introdução

Em atendimento ao Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, o presente relatório tem por finalidade apresentar dados monitorados e levantamentos estatísticos das variáveis meteorológicas da região de influência direta do empreendimento. Este acompanhamento é realizado trimestralmente, sendo que essa análise corresponde ao trimestre junho, julho agosto de 2019. Conforme estabelecido no Projeto Básico Ambiental, são analisadas oito variáveis meteorológicas:

- temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$);
- umidade relativa do ar (%);
- radiação solar incidente ($\text{MJm}^{-2}\text{dia}^{-1}$);
- evapotranspiração (mm/dia);
- precipitação (mm);
- pressão atmosférica (hPa);
- velocidade do vento (m/s);
- direção do vento (graus).

Vale ressaltar que a evapotranspiração diária é o único parâmetro que não foi medido diretamente. Neste caso optou-se por calcular a evapotranspiração de referência com base no método de Penman-Monteith sugerido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) a partir dos demais parâmetros meteorológicos medidos.

Além da estação do Simepar localizada na UHE Baixo Iguaçu, o monitoramento das variáveis meteorológicas na região é realizado em outras quatro estações meteorológicas automáticas, duas operadas pelo SIMEPAR e duas pelo INMET. A frequência de aquisição dos dados nas estações do INMET é horária, ao passo que os dados são registrados a cada 15 minutos nas estações do Simepar. Na sequência, a tabela 1 exibe as informações de cada estação.

Tabela 1: Informações dos postos de monitoramento na região da UHE Baixo Iguaçu.

Nome	Órgão Responsável	Latitude	Longitude	Início da Operação
UHE Baixo Iguaçu	SIMEPAR	-25,51	-53,68	13/07/2017
Cascavel	SIMEPAR	-24,88	-53,55	01/06/1997
Dois Vizinhos	INMET	-25,70	-53,09	29/03/2007
Planato	INMET	-25,72	-53,75	07/11/2007
São Miguel do Iguaçu	SIMEPAR	-25,35	-54,25	01/06/1997

Nas próximas seções serão apresentados os gráficos e as estatísticas dos parâmetros meteorológicos medidos nas cinco estações da região no mês de agosto. Destaca-se que as estatísticas foram calculadas apenas para meses com disponibilidade de pelo menos 65% dos dados.

2 Temperatura Junho

2.1 Temperatura média do ar

As séries de registros da temperatura média do ar diária do mês de junho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 21.

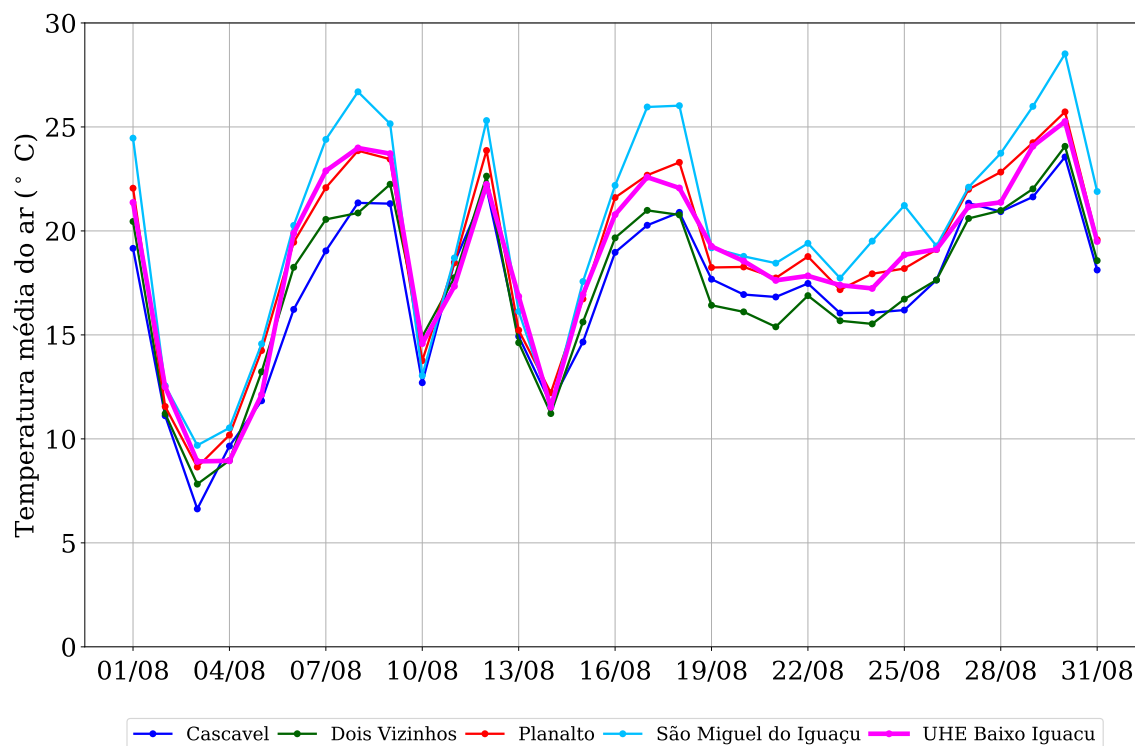


Figura 1: Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura média do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 22.

Tabela 2: Estatísticas da variável temperatura média do ar (°C) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	17.54	18.52	19.38	20.79	19.20
Máxima	20.60	22.47	24.03	26.17	23.83
Mínima	12.25	12.19	12.67	12.00	12.76
Desvio-padrão	2.21	2.27	2.62	3.18	2.48

2.2 Temperatura máxima do ar

As séries de registros da temperatura máxima do ar diária do mês de junho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 22.

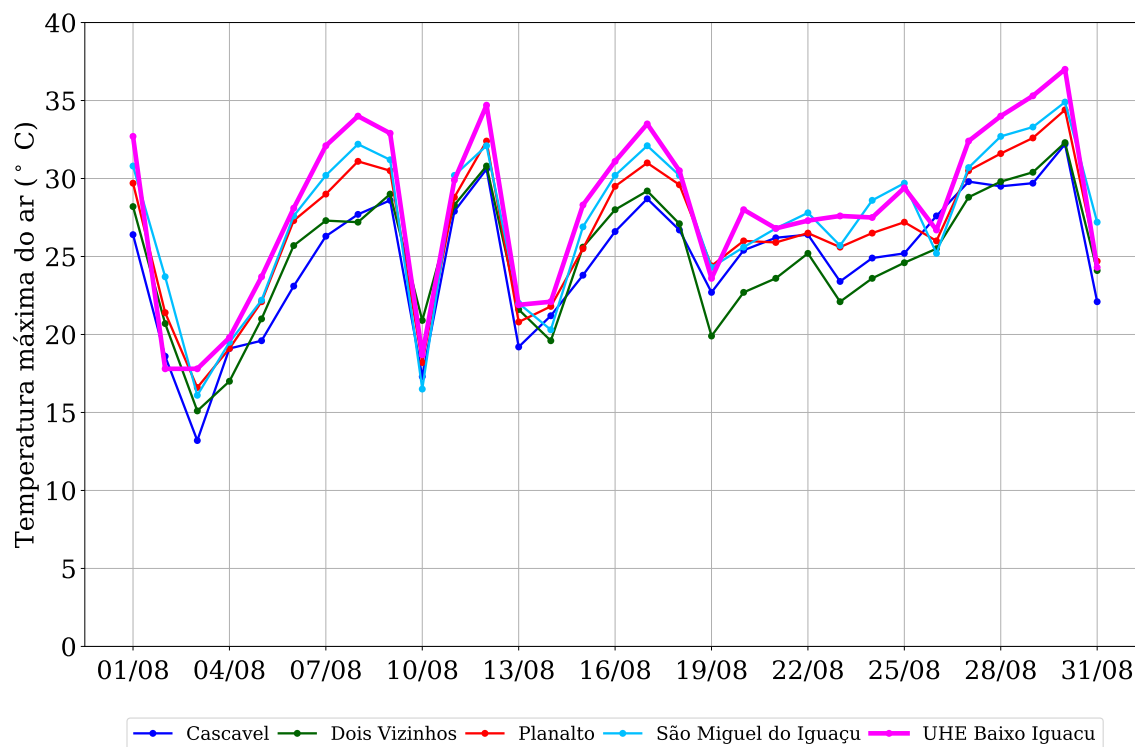


Figura 2: Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura máxima do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 23.

Tabela 3: Estatísticas da variável temperatura máxima do ar (°C) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	23.75	24.66	25.17	26.69	27.25
Máxima	27.10	28.00	29.00	31.50	32.60
Mínima	16.60	18.20	14.40	14.50	14.30
Desvio-padrão	2.68	2.54	3.33	4.15	4.44

2.3 Temperatura mínima do ar

As séries de registros da temperatura mínima do ar diária do mês de junho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 23.

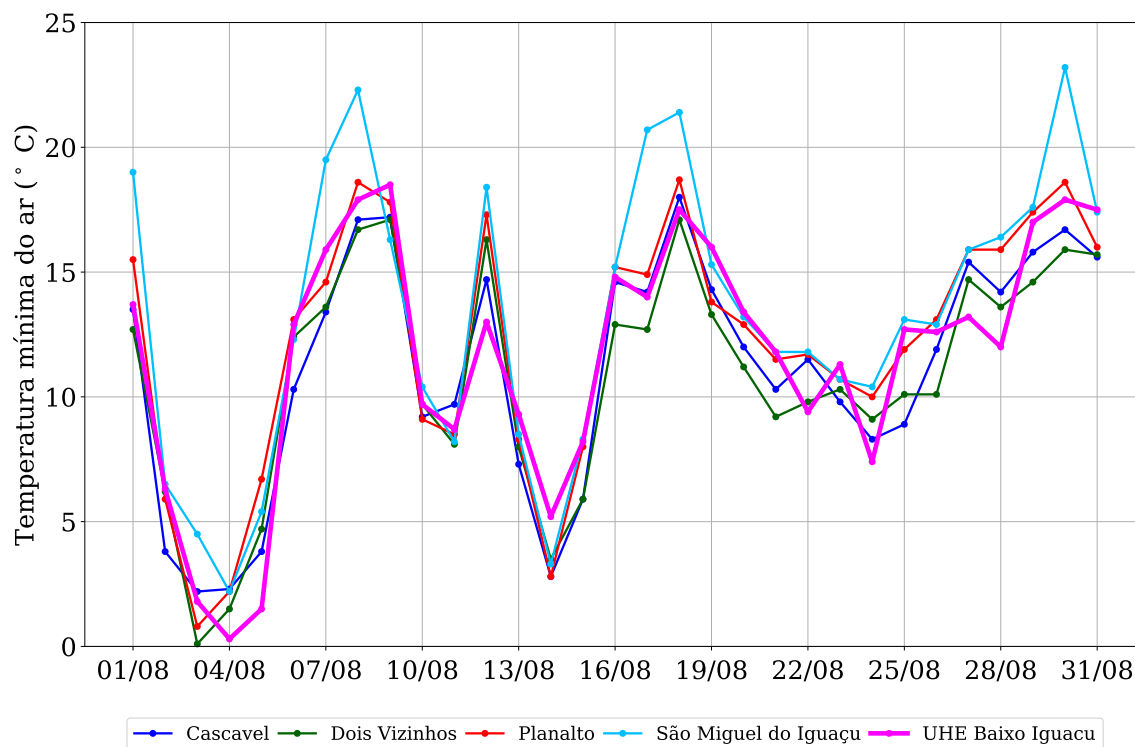


Figura 3: Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura mínima do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 24.

Tabela 4: Estatísticas da variável temperatura mínima do ar (°C) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	13.52	13.76	14.94	15.43	14.12
Máxima	16.40	18.40	19.20	22.40	18.10
Mínima	7.10	8.50	9.30	9.20	8.60
Desvio-padrão	2.21	2.21	2.58	2.95	2.45

3 Umidade relativa Junho

3.1 Umidade relativa

As séries de registros da umidade relativa diária do mês de junho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 24.

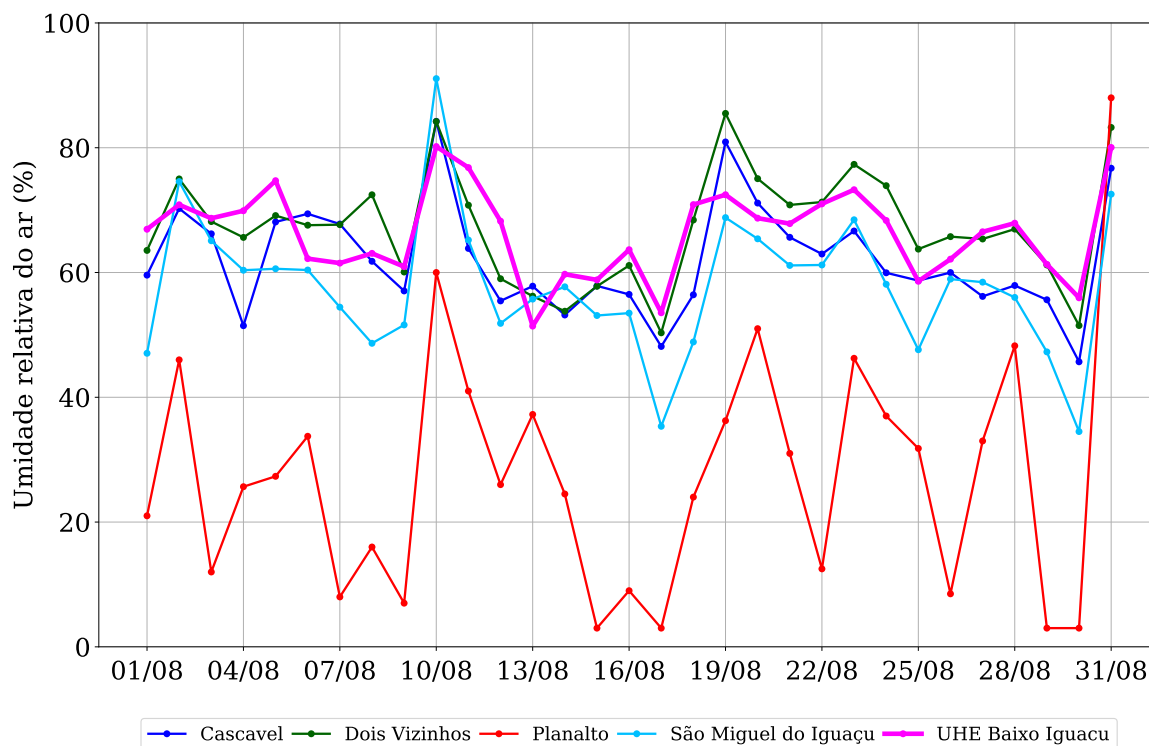


Figura 4: Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da umidade relativa, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 25.

Tabela 5: Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	73.92	76.61	39.92	66.99	78.20
Máxima	95.38	98.13	91.29	100.00	91.31
Mínima	61.94	63.33	3.00	53.15	68.46
Desvio-padrão	8.69	8.17	22.01	11.91	5.62

4 Pressão Junho

4.1 Pressão atmosférica

As séries de registros da pressão atmosférica diária do mês de junho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 25.

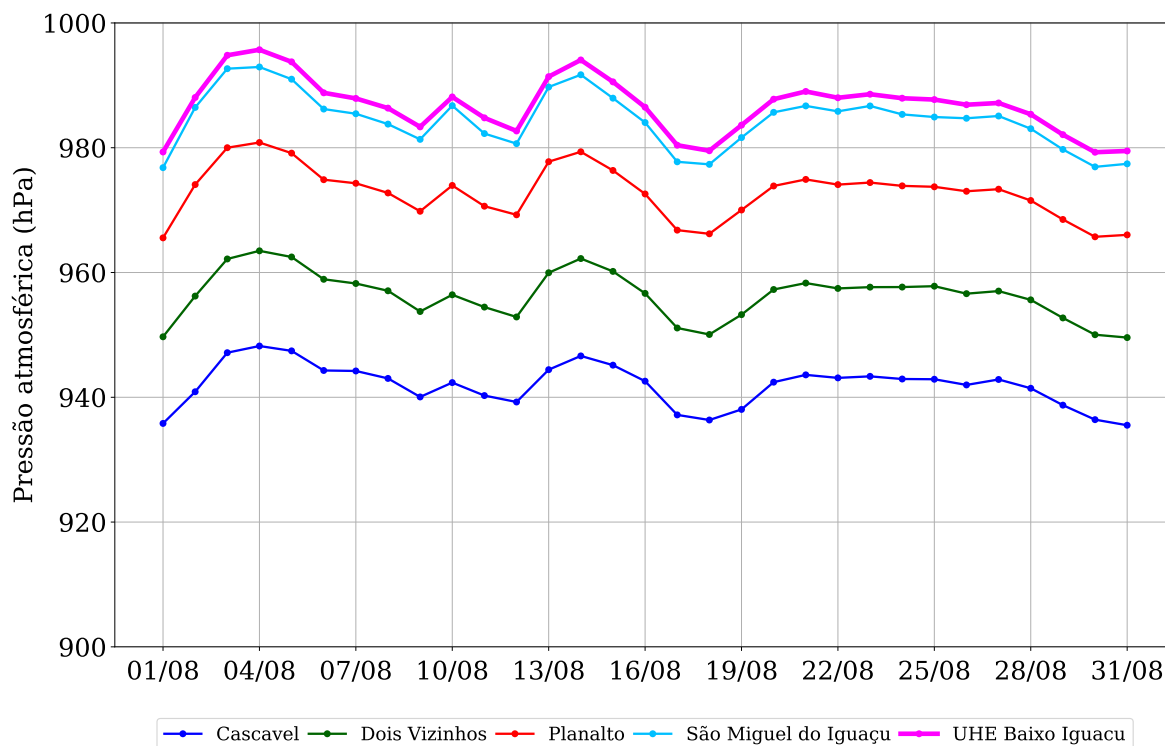


Figura 5: Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da pressão atmosférica, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 26.

Tabela 6: Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	941.17	955.35	971.63	983.19	985.52
Máxima	946.29	960.69	977.23	989.08	991.44
Mínima	933.87	947.58	963.76	975.38	977.42
Desvio-padrão	3.01	3.17	3.24	3.27	3.34

5 Radiação Junho

5.1 Radiação solar incidente

As séries de registros da radiação solar incidente diária do mês de junho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 26.

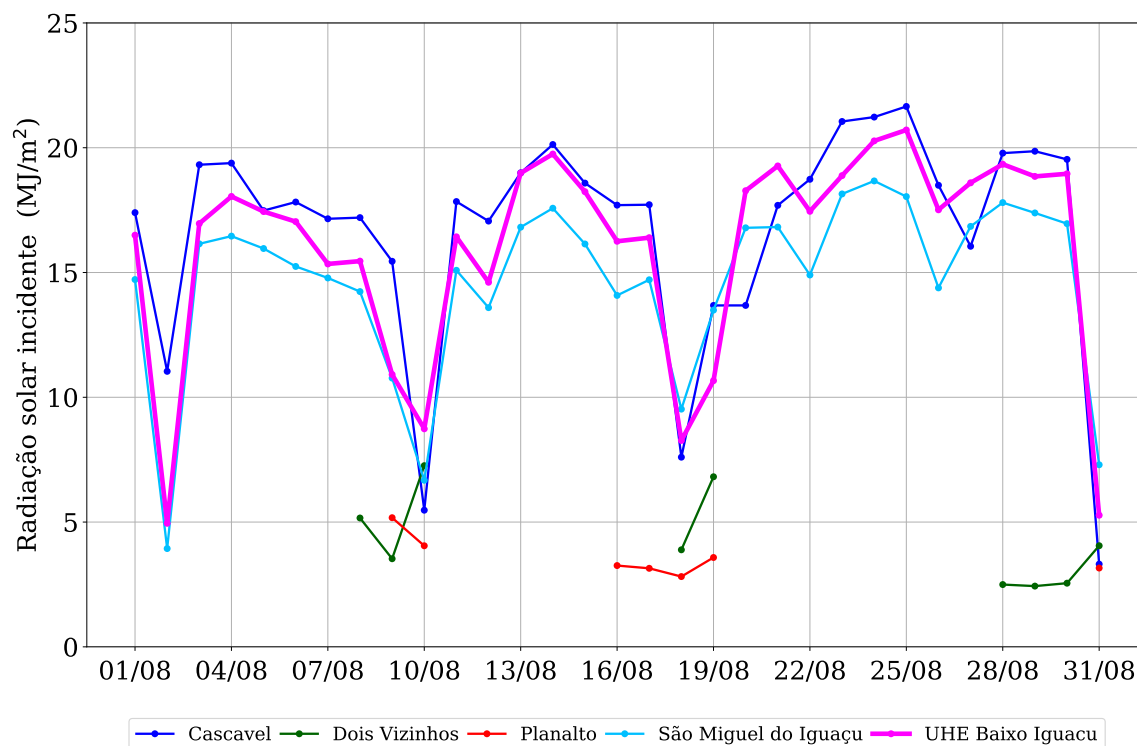


Figura 6: Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da radiação solar incidente, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 27.

Tabela 7: Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	13.06	—	—	10.47	11.85
Máxima	16.91	—	—	14.06	15.56
Mínima	1.88	—	—	2.56	2.85
Desvio-padrão	3.54	—	—	3.23	3.40

6 Evapotranspiração Junho

6.1 Evapotranspiração

Uma vez que não há medição direta de evapotranspiração na região monitorada, optou-se por calcular a evapotranspiração de referência com base no método de Penman-Monteith sugerido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

Na sequência, a figura 27 exibe os valores diários de evapotranspiração ao longo do mês de junho nas cinco estações monitoradas na área de interesse.

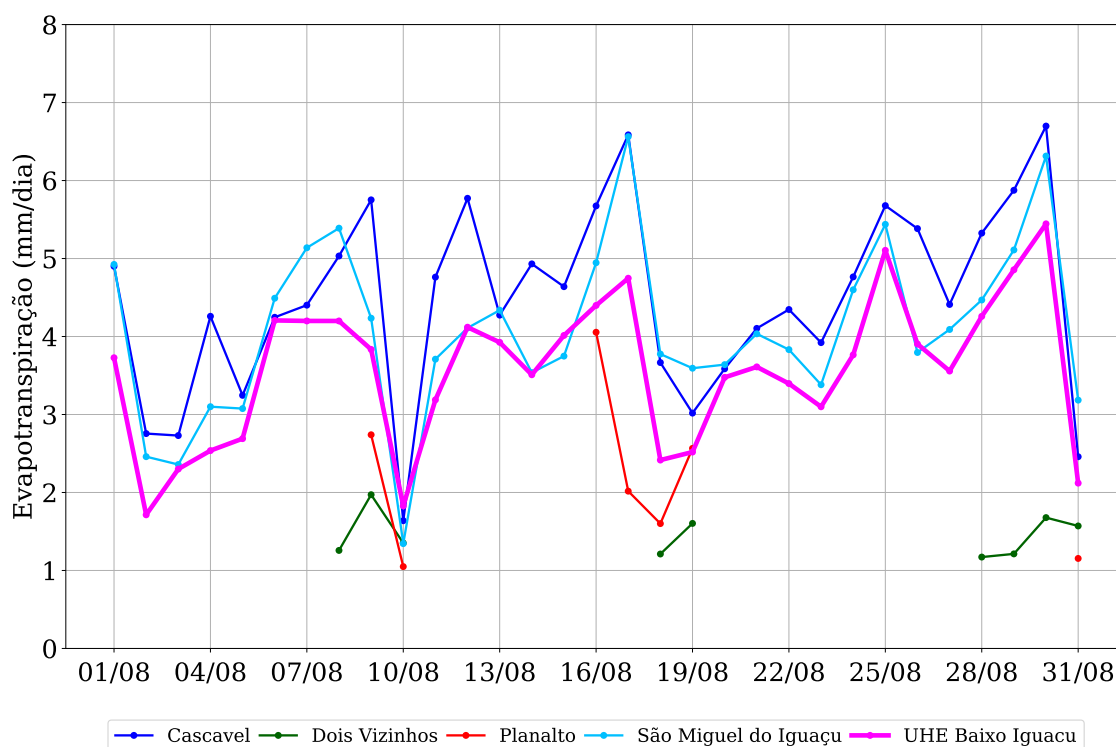


Figura 7: Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da evapotranspiração, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 28.

Tabela 8: Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	3.17	—	—	2.91	2.42
Máxima	4.41	—	—	5.05	3.53
Mínima	0.76	—	—	0.65	0.84
Desvio-padrão	0.88	—	—	0.96	0.66

7 Vento Junho

7.1 Velocidade

As séries de registros da velocidade diária do mês de junho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 28.

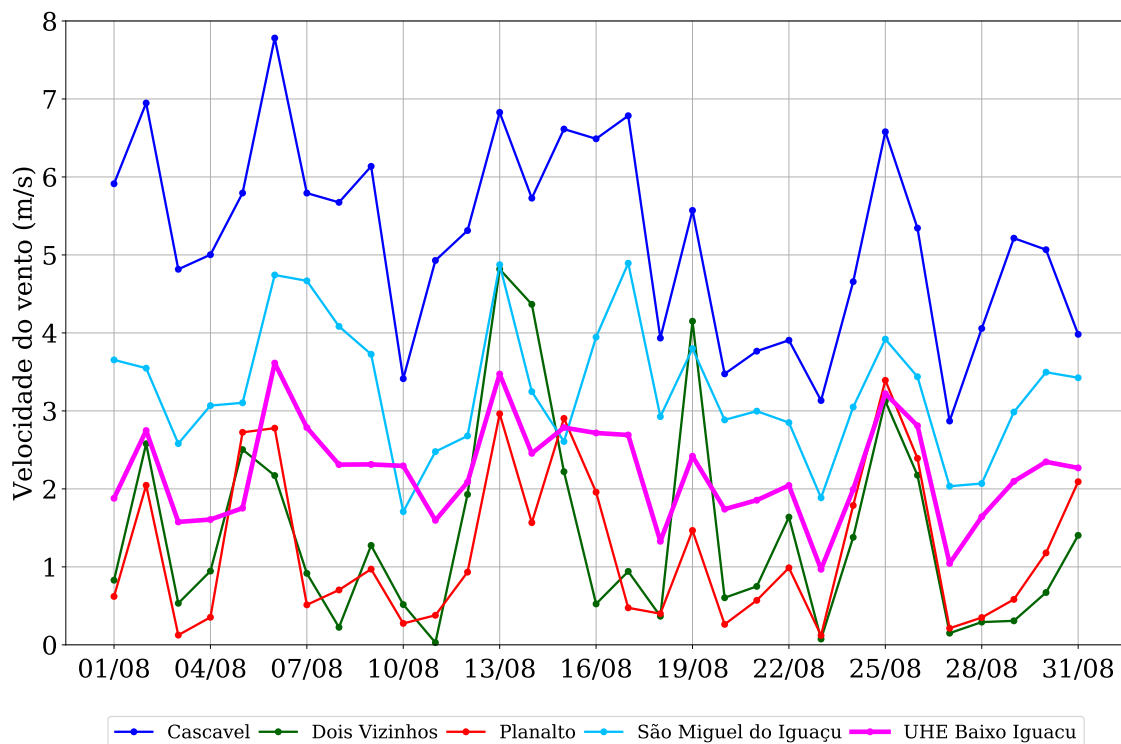


Figura 8: Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em junho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da velocidade, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 29.

Tabela 9: Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de junho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	4.79	0.66	0.42	2.74	1.76
Máxima	7.63	1.69	2.07	4.59	2.97
Mínima	2.11	0.00	0.00	1.18	1.11
Desvio-padrão	1.25	0.50	0.52	0.74	0.41

7.2 Direção do vento

A figura 29 exibe um diagrama com as direções predominantes da velocidade do vento em cada dia dos mês. Além disso, para melhor visualização das condições do vento em cada estação, as linhas contínuas representam as séries de velocidade do vento normalizadas pela velocidade máxima do mês registrada em cada estação.

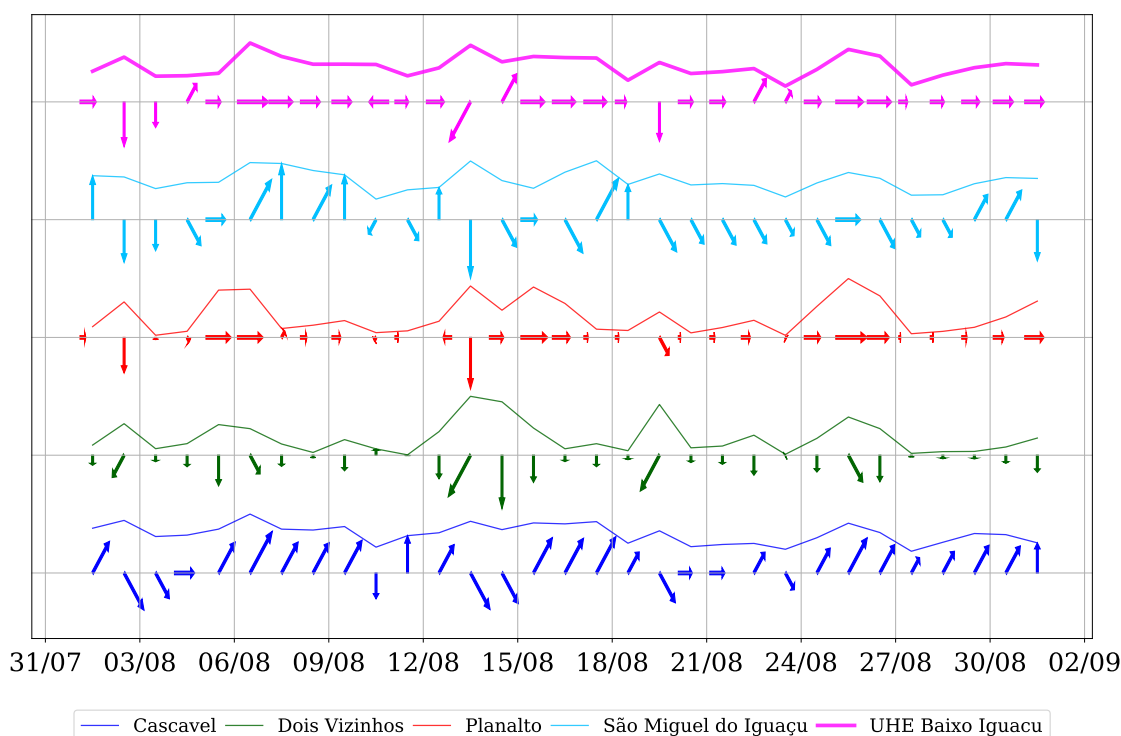


Figura 9: Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.

A partir da série de dados de direção do vento no mês em questão foram contabilizadas as frequências em cada setor, conforme exibe a tabela 30.

Tabela 10: Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de junho de 2019.

	N	NE	L	SE	S	SO	O	NO
Cascavel	10.00	73.33	0.00	13.33	3.33	0.00	0.00	0.00
Dois Vizinhos	6.67	6.67	3.33	6.67	63.33	10.00	0.00	3.33
Planalto	0.00	3.33	76.67	6.67	0.00	6.67	3.33	3.33
São Miguel do Iguaçu	23.33	20.00	10.00	30.00	16.67	0.00	0.00	0.00
UHE Baixo Iguacu	0.00	13.33	63.33	6.67	0.00	6.67	10.00	0.00

8 Precipitação Junho

8.1 Precipitação

As séries de registros de precipitação diária nas estações telemétricas da região da UHE Baixo Iguaçu são exibidas na figura 30, e a tabela 31 exibe o acumulado mensal de cada estação.

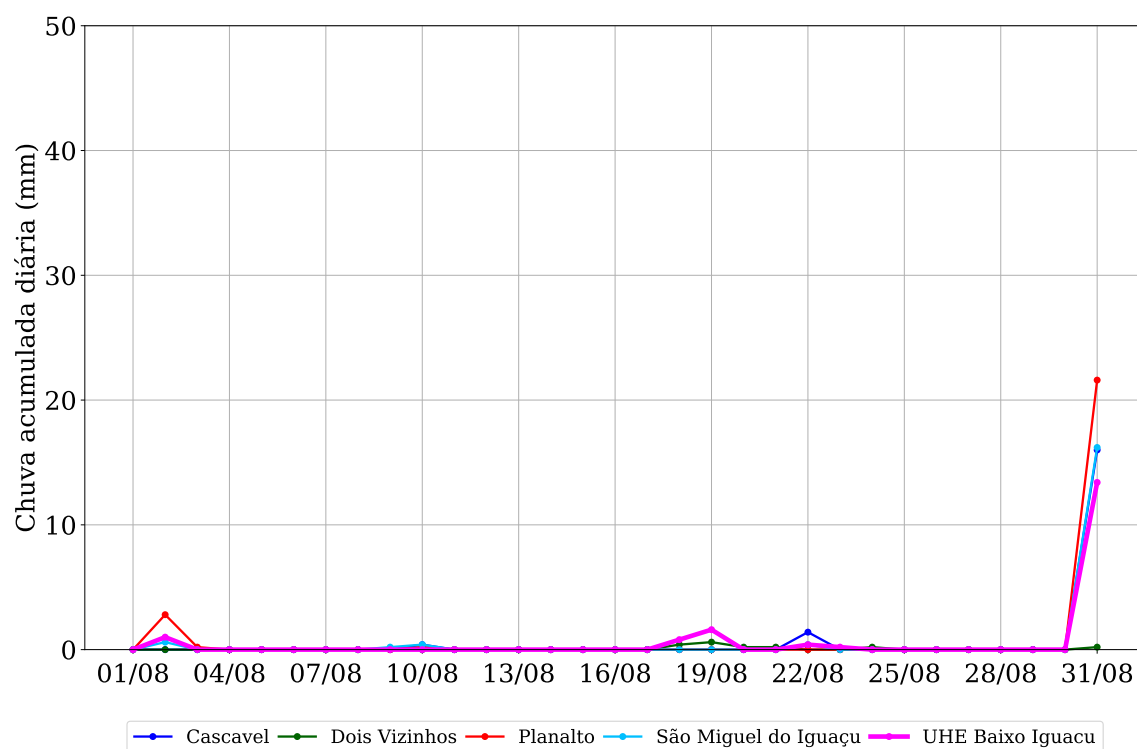


Figura 10: Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de junho de 2019.

Na sequência, a tabela 31 exibe os valores da chuva acumulada mensal em cada estação, assim como o valor do maior registro de chuva diária.

Tabela 11: Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de junho de 2019.

	Chuva diária máxima	Chuva acumulada mensal
Cascavel	8.00	15.80
Dois Vizinhos	34.80	44.20
Planalto	21.40	32.00
São Miguel do Iguaçu	23.80	27.00
UHE Baixo Iguaçu	8.40	15.20

9 Temperatura Julho

9.1 Temperatura média do ar

As séries de registros da temperatura média do ar diária do mês de julho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 21.

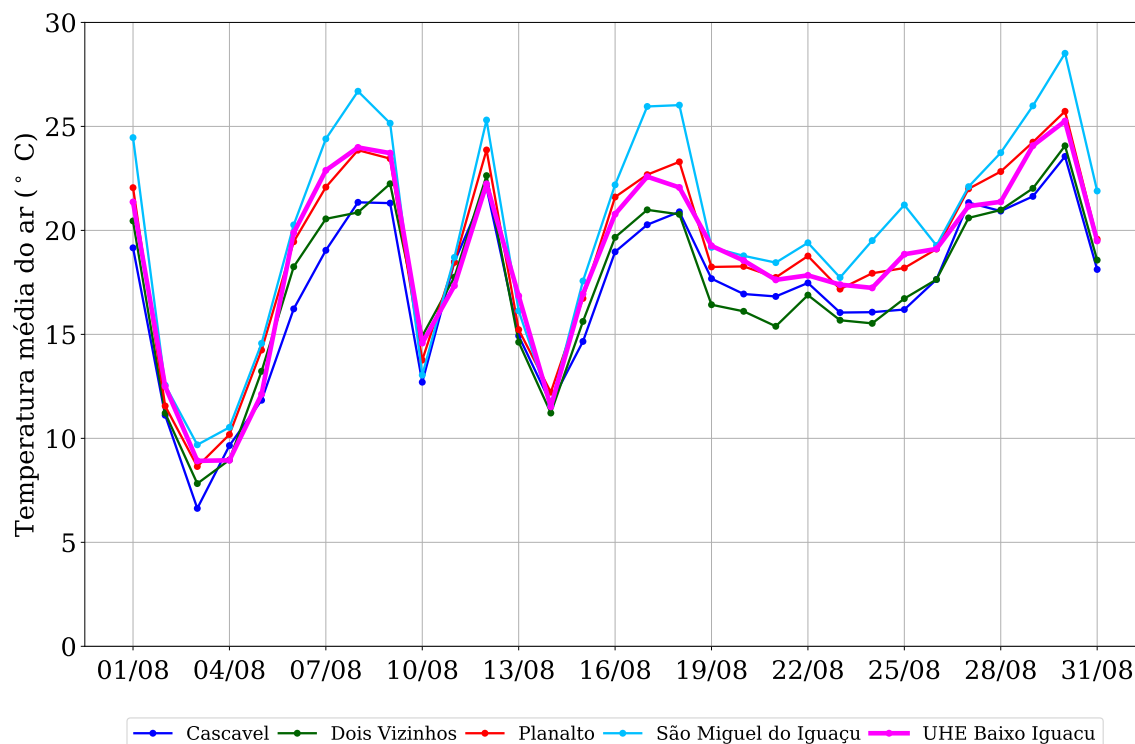


Figura 11: Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura média do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 22.

Tabela 12: Estatísticas da variável temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	14.99	15.64	16.17	16.95	15.83
Máxima	20.16	21.84	23.26	25.41	24.07
Mínima	2.91	5.10	5.64	5.93	5.42
Desvio-padrão	4.08	4.05	4.34	4.95	4.41

9.2 Temperatura máxima do ar

As séries de registros da temperatura máxima do ar diária do mês de julho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 22.

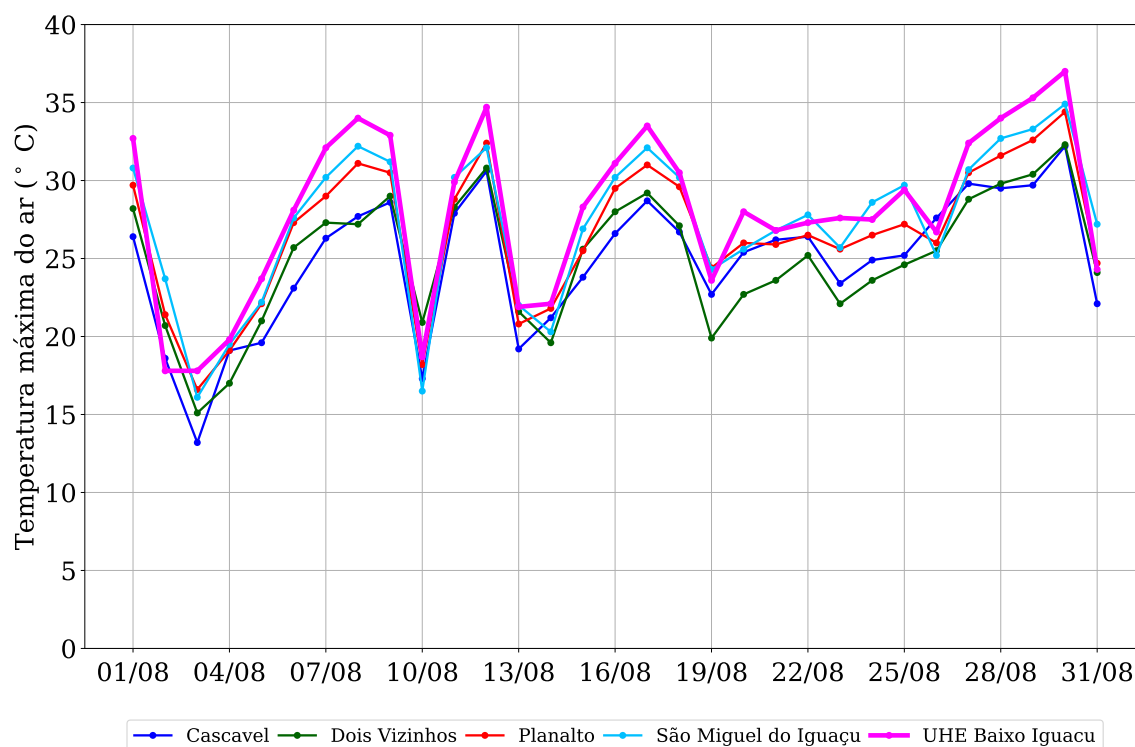


Figura 12: Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura máxima do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 23.

Tabela 13: Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	21.52	21.94	22.27	22.76	23.62
Máxima	27.40	27.90	28.70	30.30	32.00
Mínima	11.60	12.40	13.70	13.10	14.10
Desvio-padrão	4.13	4.30	4.45	5.31	5.29

9.3 Temperatura mínima do ar

As séries de registros da temperatura mínima do ar diária do mês de julho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 23.

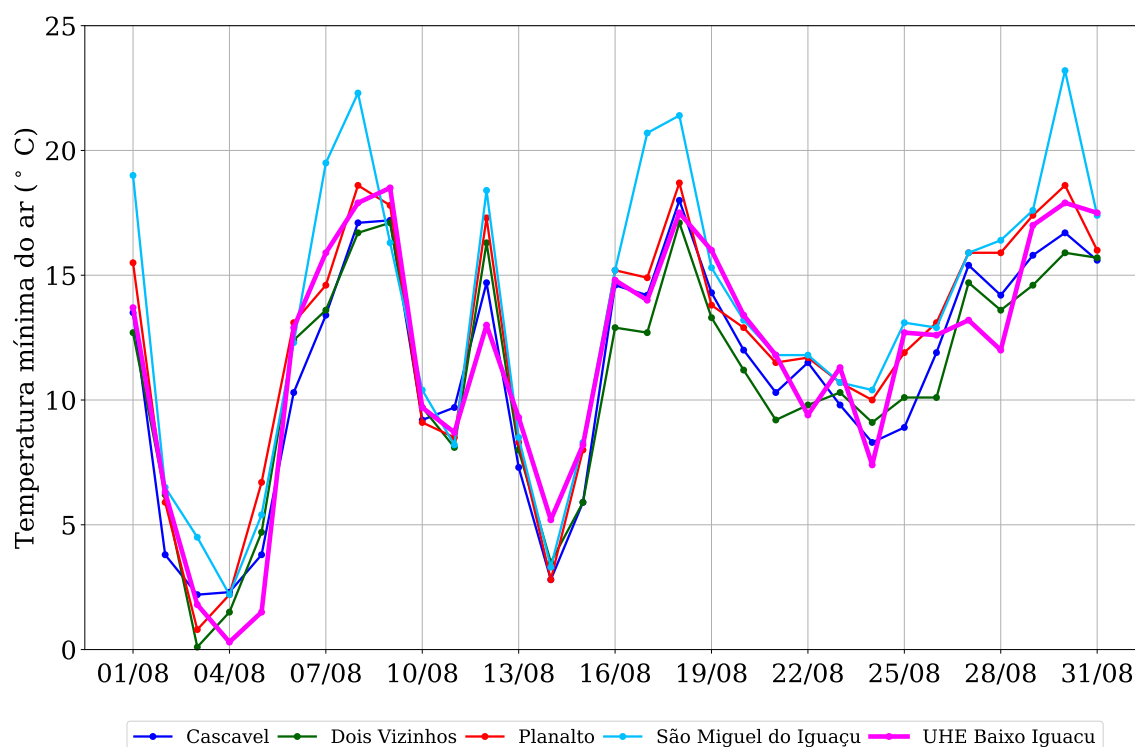


Figura 13: Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura mínima do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 24.

10 Umidade relativa Julho

Tabela 14: Estatísticas da variável temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	9.96	10.25	11.14	11.58	10.42
Máxima	16.30	16.60	18.90	20.90	18.50
Mínima	-4.00	-1.50	-1.50	-0.30	-1.10
Desvio-padrão	4.99	4.73	5.23	5.25	5.39

10.1 Umidade relativa

As séries de registros da umidade relativa diária do mês de julho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 24.

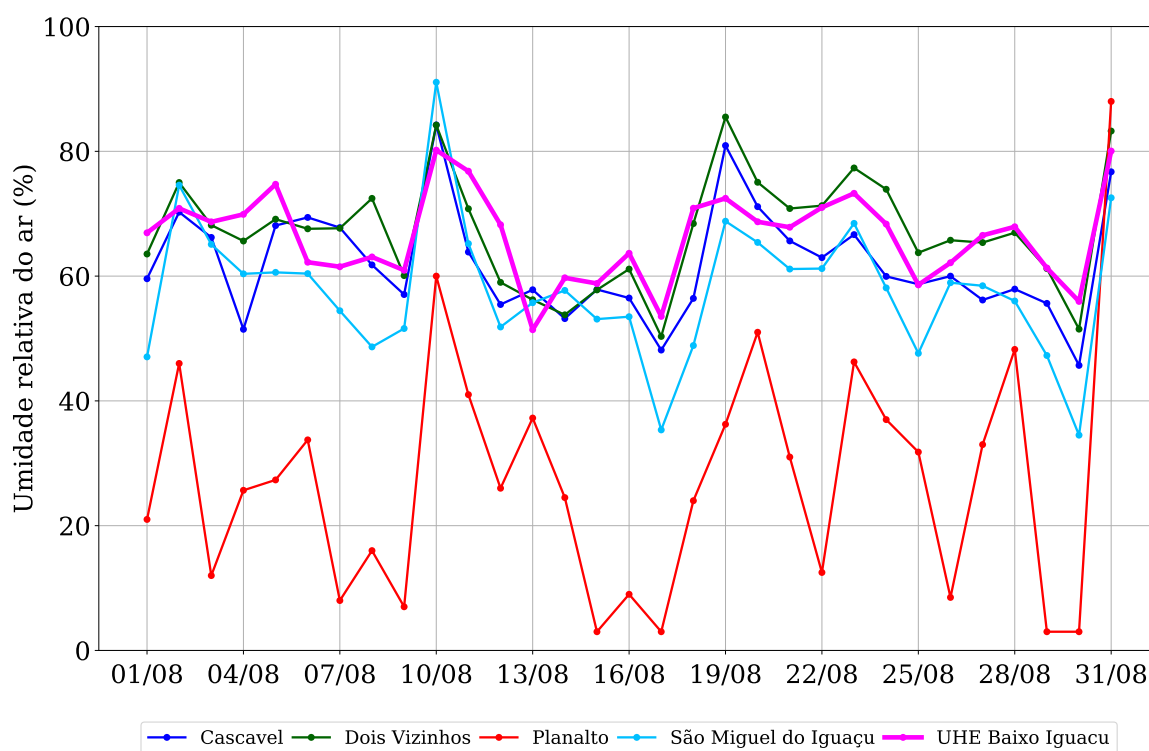


Figura 14: Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da umidade relativa, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 25.

Tabela 15: Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	68.59	71.65	36.31	69.33	76.65
Máxima	93.13	96.55	99.00	100.00	91.49
Mínima	46.57	49.83	3.00	45.87	53.08
Desvio-padrão	12.29	12.51	26.55	16.78	9.49

11 Pressão Julho

11.1 Pressão atmosférica

As séries de registros da pressão atmosférica diária do mês de julho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 25.

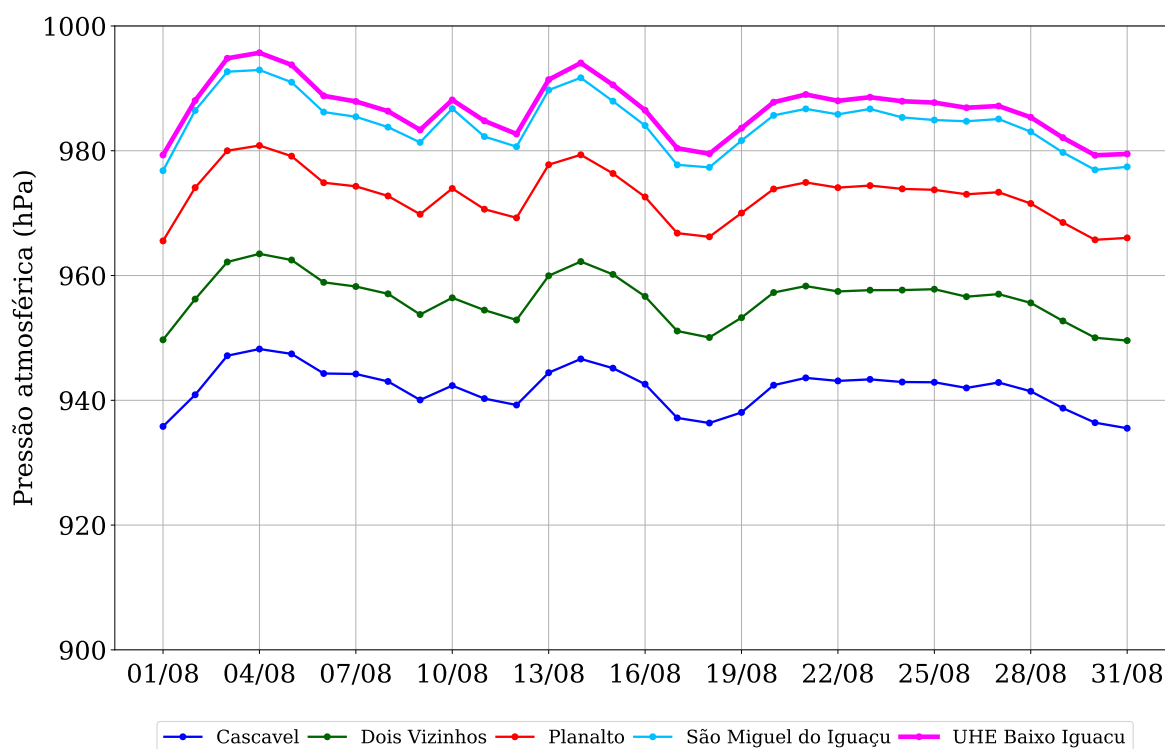


Figura 15: Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da pressão atmosférica, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 26.

Tabela 16: Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	941.15	955.46	972.14	984.05	986.26
Máxima	947.89	962.60	980.67	993.53	996.00
Mínima	932.88	946.38	962.90	975.01	976.81
Desvio-padrão	3.49	3.78	4.09	4.39	4.45

12 Radiação Julho

12.1 Radiação solar incidente

As séries de registros da radiação solar incidente diária do mês de julho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 26.

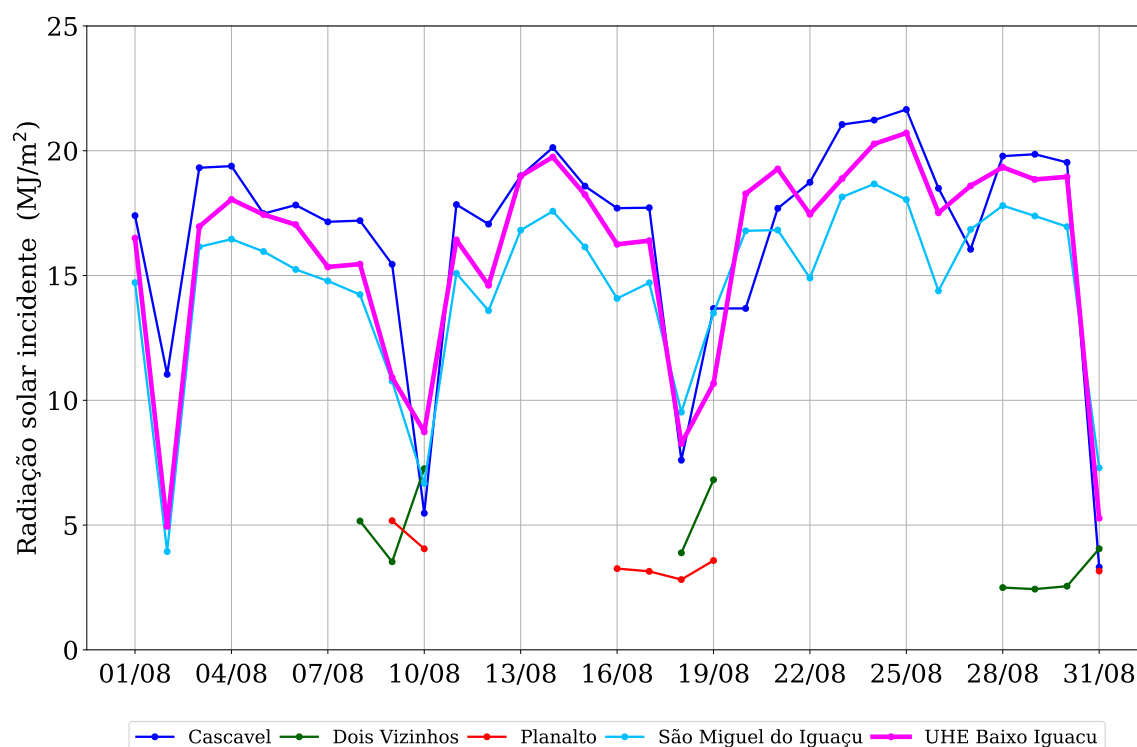


Figura 16: Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da radiação solar incidente, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 27.

Tabela 17: Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	13.01	—	—	9.97	11.11
Máxima	17.28	—	—	15.46	16.25
Mínima	1.64	—	—	1.86	1.51
Desvio-padrão	4.39	—	—	4.77	4.86

13 Evapotranspiração Julho

13.1 Evapotranspiração

Uma vez que não há medição direta de evapotranspiração na região monitorada, optou-se por calcular a evapotranspiração de referência com base no método de Penman-Monteith sugerido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

Na sequência, a figura 27 exibe os valores diários de evapotranspiração ao longo do mês de julho nas cinco estações monitoradas na área de interesse.

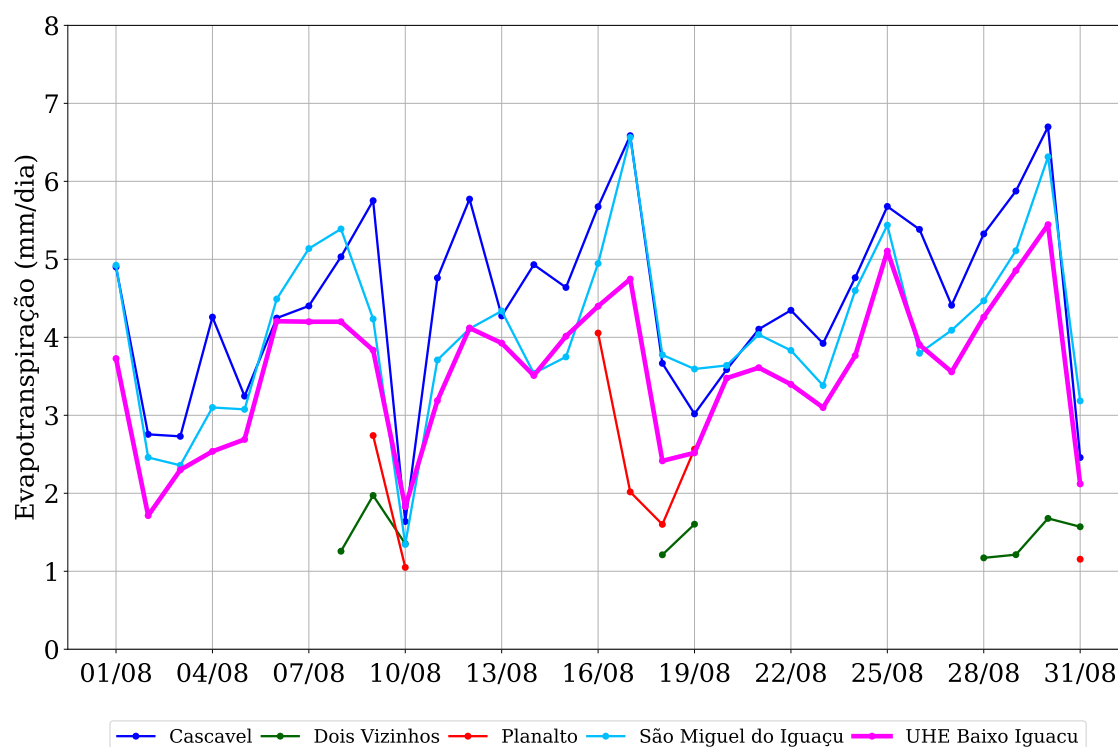


Figura 17: Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da evapotranspiração, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação.

Os resultados são apresentados na tabela 28.

Tabela 18: Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	3.14	—	—	2.52	2.17
Máxima	4.96	—	—	5.95	4.12
Mínima	0.89	—	—	0.57	0.76
Desvio-padrão	1.06	—	—	1.31	0.82

14 Vento Julho

14.1 Velocidade

As séries de registros da velocidade diária do mês de julho monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 28.

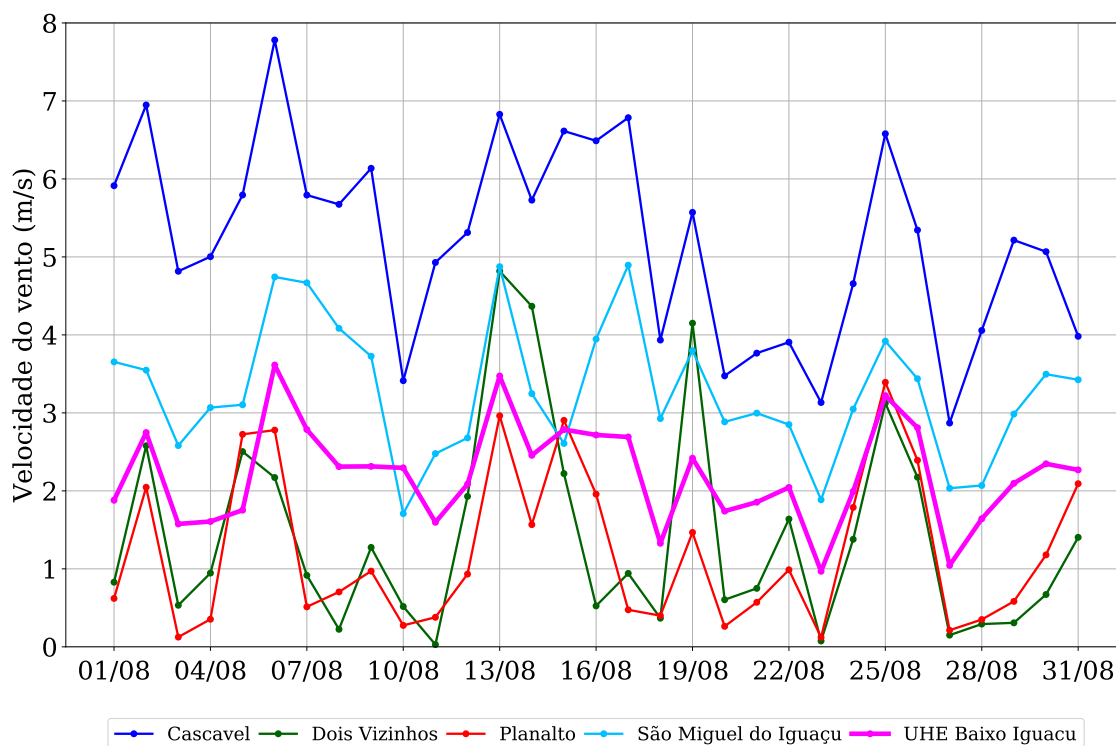


Figura 18: Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em julho de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da velocidade, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 29.

Tabela 19: Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de julho de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	4.51	0.88	0.48	2.67	1.78
Máxima	8.09	3.07	1.90	5.93	3.77
Mínima	2.19	0.00	0.00	1.44	1.08
Desvio-padrão	1.40	0.82	0.58	1.11	0.60

15 Direção do vento

15.1 Direção do vento

A figura 29 exibe um diagrama com as direções predominantes da velocidade do vento em cada dia dos mês. Além disso, para melhor visualização das condições do vento em cada estação, as linhas contínuas representam as séries de velocidade do vento normalizadas pela velocidade máxima do mês registrada em cada estação.

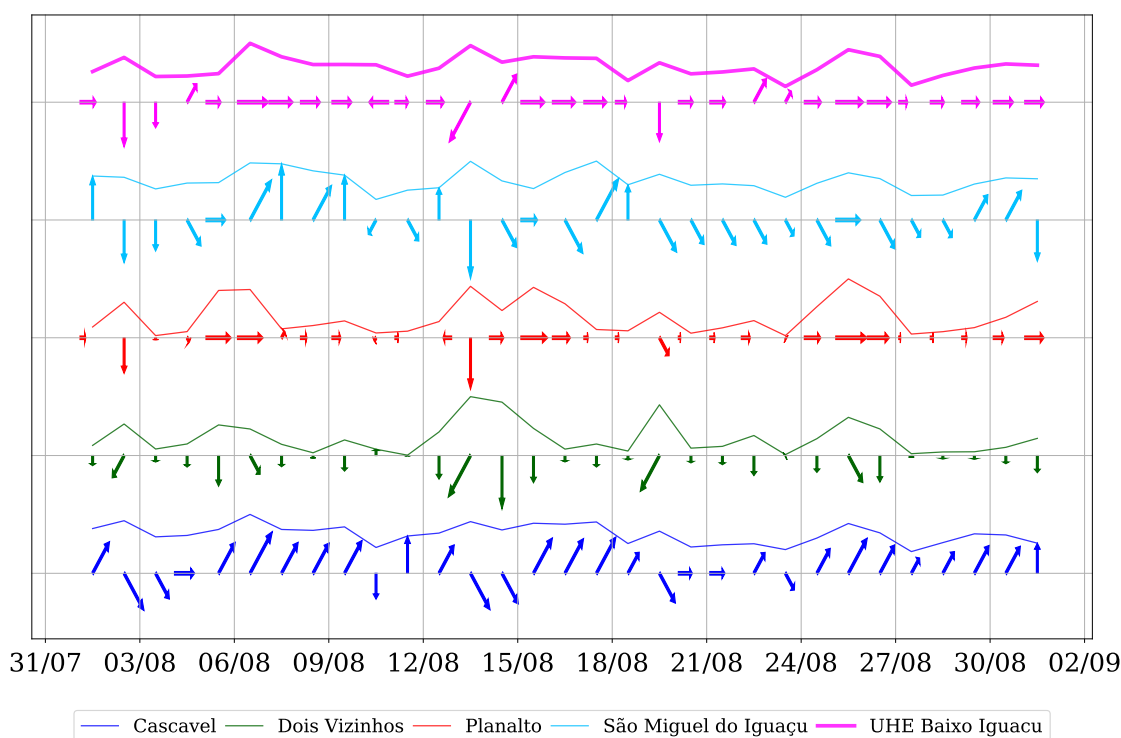


Figura 19: Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.

A partir da série de dados de direção do vento no mês em questão foram contabilizadas as frequências em cada setor, conforme exibe a tabela 30.

Tabela 20: Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de julho de 2019.

	N	NE	L	SE	S	SO	O	NO
Cascavel	9.68	54.84	3.23	22.58	3.23	3.23	3.23	0.00
Dois Vizinhos	9.68	0.00	6.45	3.23	54.84	12.90	3.23	9.68
Planalto	3.23	6.45	54.84	16.13	6.45	0.00	12.90	0.00
São Miguel do Iguaçu	9.68	12.90	6.45	45.16	12.90	12.90	0.00	0.00
UHE Baixo Iguaçu	9.68	12.90	51.61	0.00	0.00	3.23	19.35	3.23

16 Precipitação Julho

16.1 Precipitação

As séries de registros de precipitação diária nas estações telemétricas da região da UHE Baixo Iguaçu são exibidas na figura 30, e a tabela 31 exibe o acumulado mensal de cada estação.

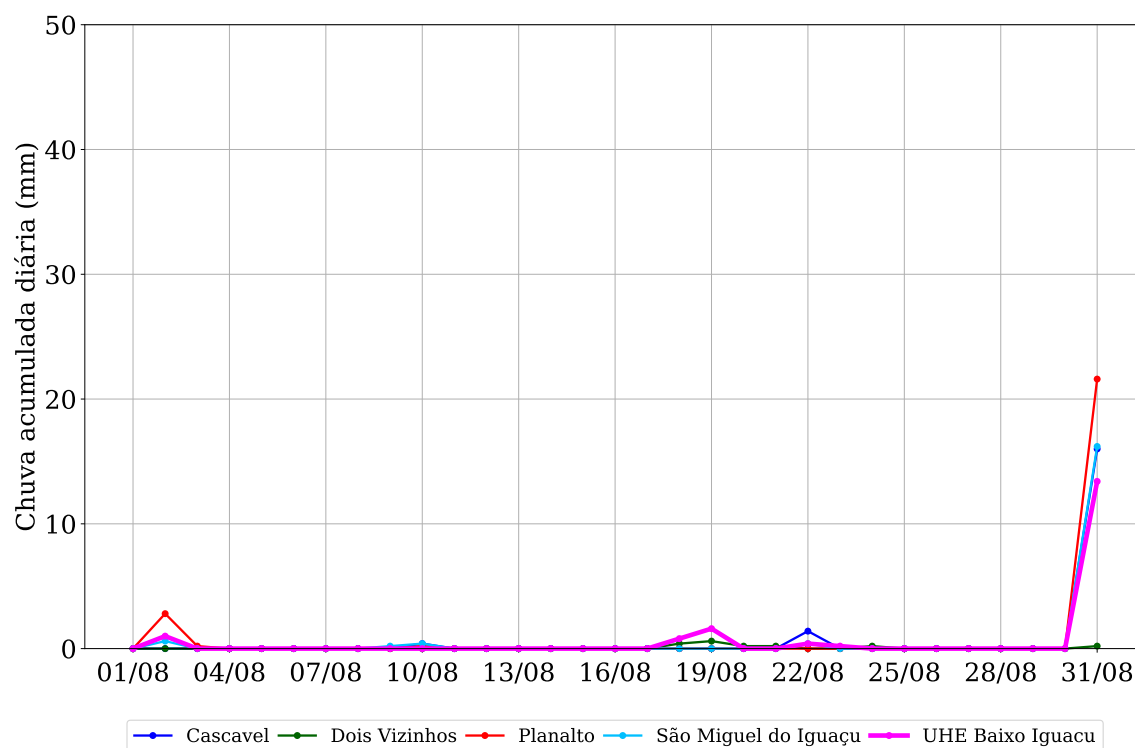


Figura 20: Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de julho de 2019.

Na sequência, a tabela 31 exibe os valores da chuva acumulada mensal em cada estação, assim como o valor do maior registro de chuva diária.

Tabela 21: Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de julho de 2019.

	Chuva diária máxima	Chuva acumulada mensal
Cascavel	35.60	45.20
Dois Vizinhos	3.20	10.00
Planalto	16.40	32.20
São Miguel do Iguaçu	28.20	45.20
UHE Baixo Iguaçu	10.60	29.40

17 Temperatura Agosto

17.1 Temperatura média do ar

As séries de registros da temperatura média do ar diária do mês de agosto monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 21.

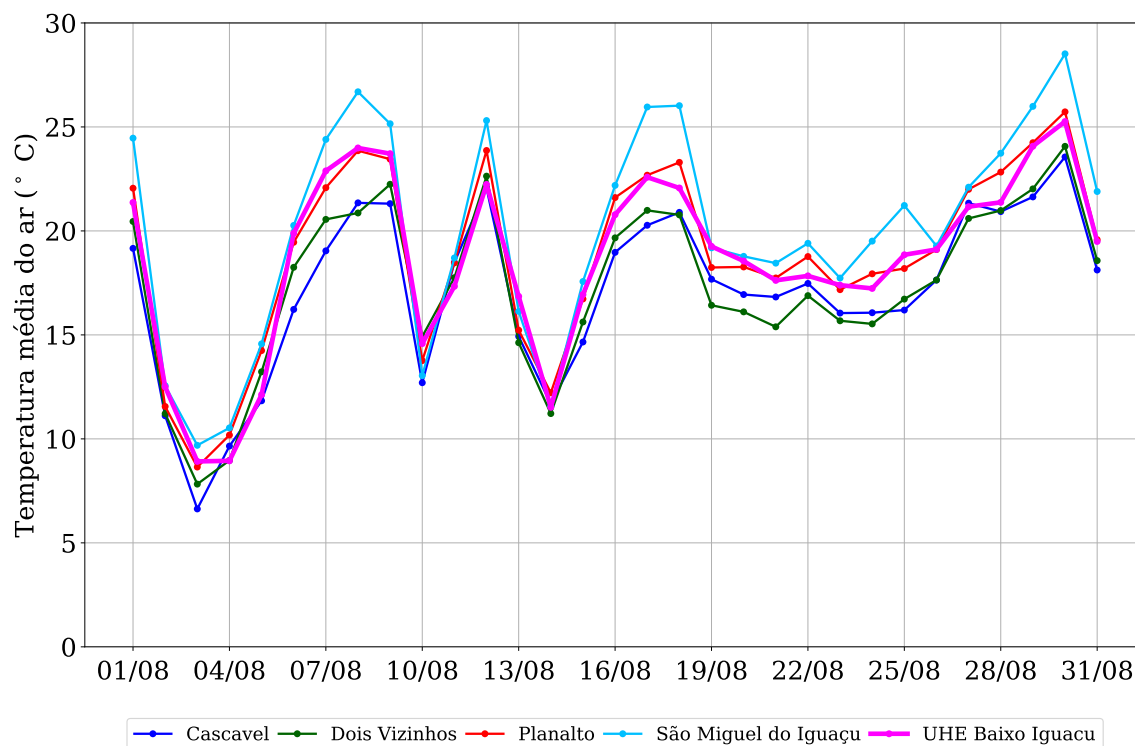


Figura 21: Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura média do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 22.

Tabela 22: Estatísticas da variável temperatura média do ar (°C) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	17.14	17.37	18.81	20.02	18.59
Máxima	23.56	24.07	25.73	28.52	25.26
Mínima	6.63	7.83	8.65	9.69	8.92
Desvio-padrão	3.96	3.98	4.34	5.02	4.26

17.2 Temperatura máxima do ar

As séries de registros da temperatura máxima do ar diária do mês de agosto monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 22.

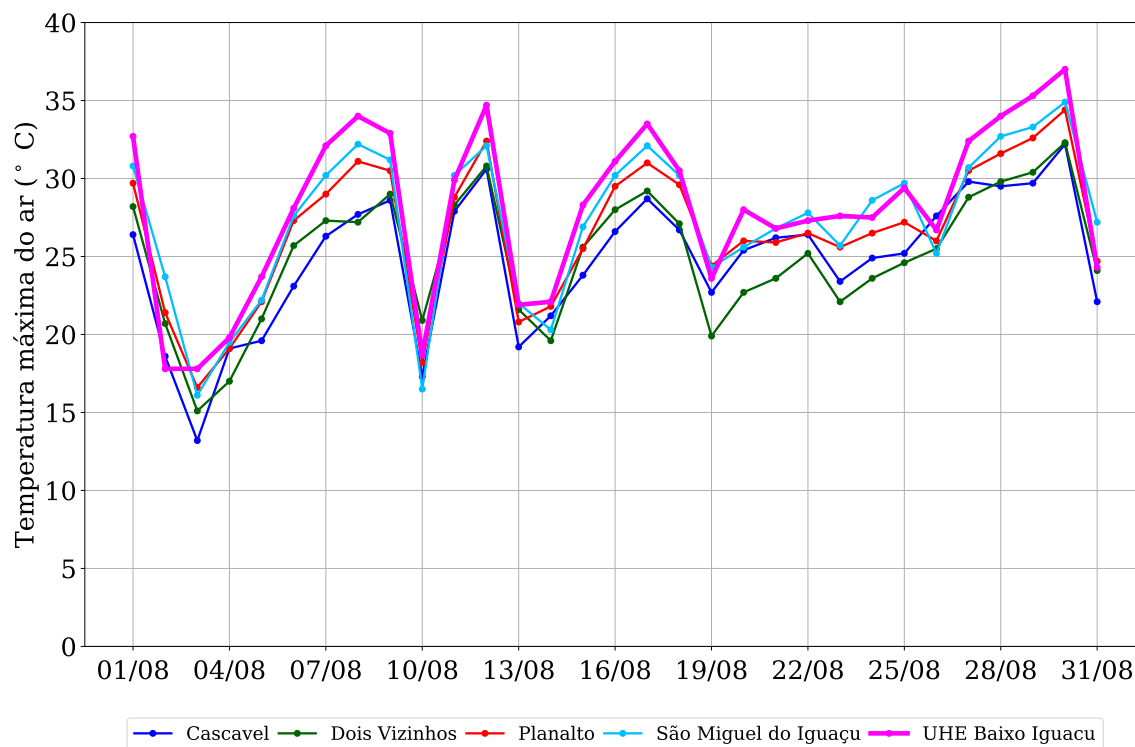


Figura 22: Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura máxima do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 23.

Tabela 23: Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	24.83	25.00	26.65	27.31	28.05
Máxima	32.20	32.30	34.40	34.90	37.00
Mínima	13.20	15.10	16.60	16.10	17.80
Desvio-padrão	4.33	4.14	4.42	4.79	5.31

17.3 Temperatura mínima do ar

As séries de registros da temperatura mínima do ar diária do mês de agosto monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 23.

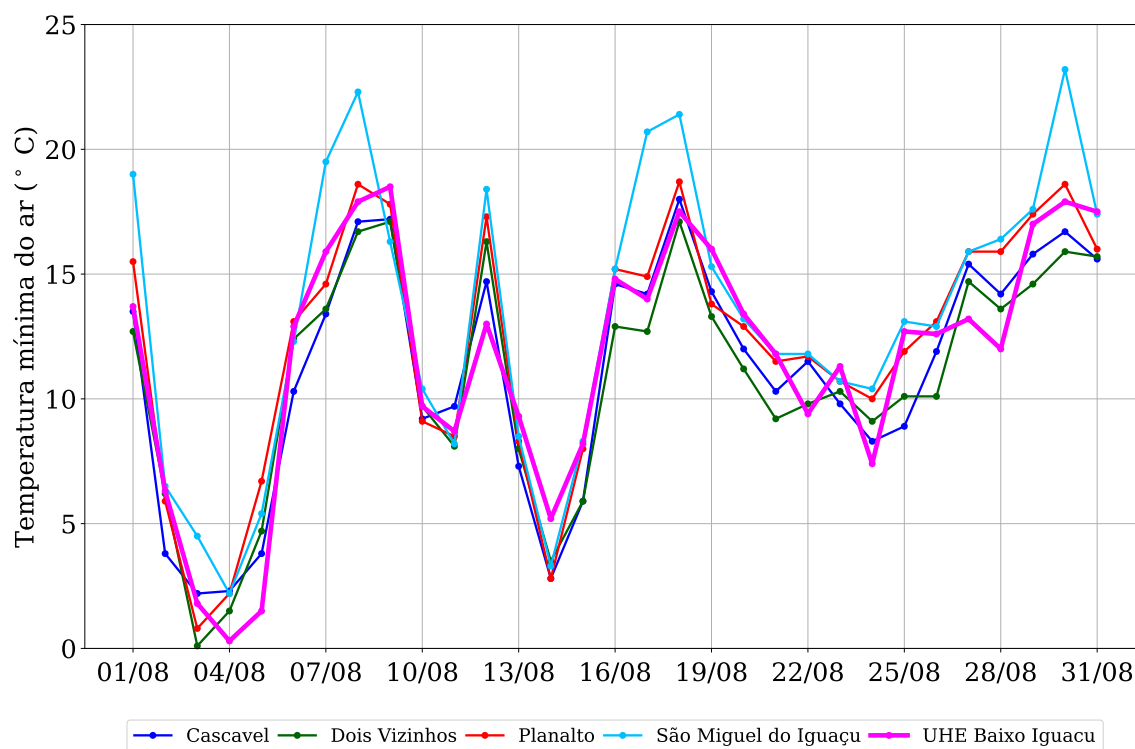


Figura 23: Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da temperatura mínima do ar, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 24.

Tabela 24: Estatísticas da variável temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	11.12	10.86	12.17	13.29	11.66
Máxima	18.00	17.10	18.70	23.20	18.50
Mínima	2.20	0.10	0.80	2.20	0.30
Desvio-padrão	4.67	4.48	4.89	5.61	4.89

18 Umidade relativa Agosto

18.1 Umidade relativa

As séries de registros da umidade relativa diária do mês de agosto monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 24.

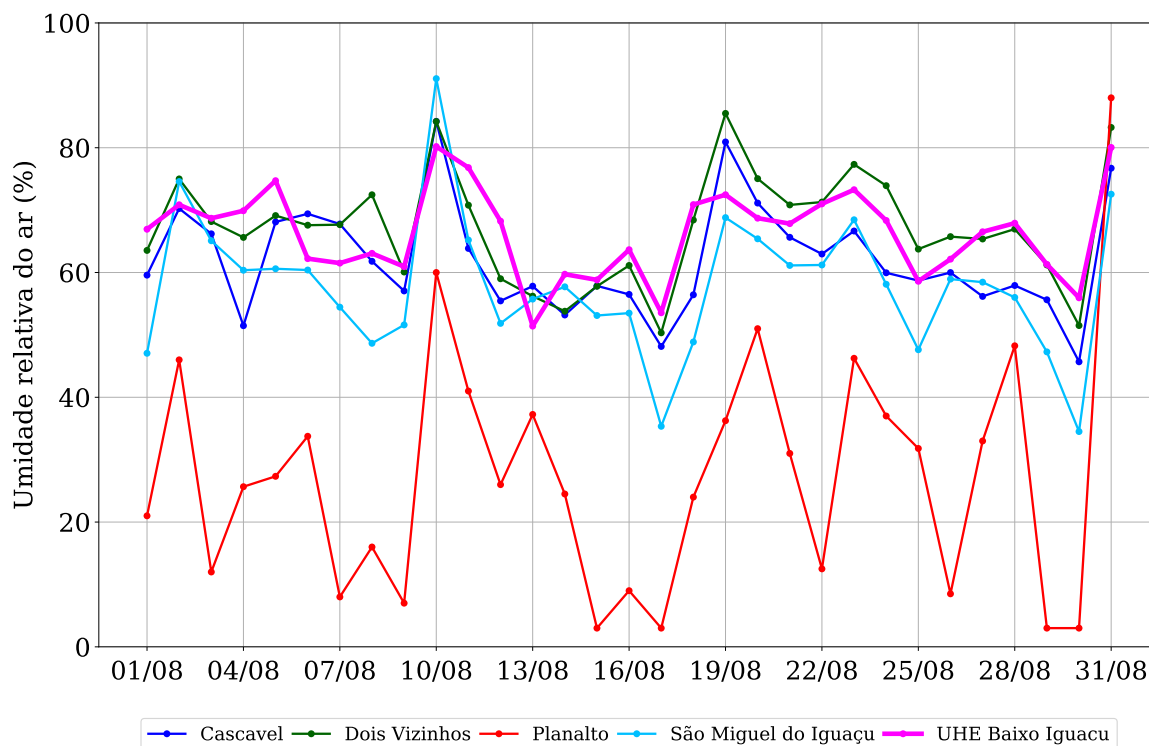


Figura 24: Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da umidade relativa, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 25.

Tabela 25: Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	62.04	67.18	27.55	57.86	66.33
Máxima	84.23	85.50	88.00	91.08	80.19
Mínima	45.69	50.33	3.00	34.51	51.41
Desvio-padrão	8.67	8.75	19.27	10.96	7.02

19 Pressão Agosto

19.1 Pressão atmosférica

As séries de registros da pressão atmosférica diária do mês de agosto monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 25.

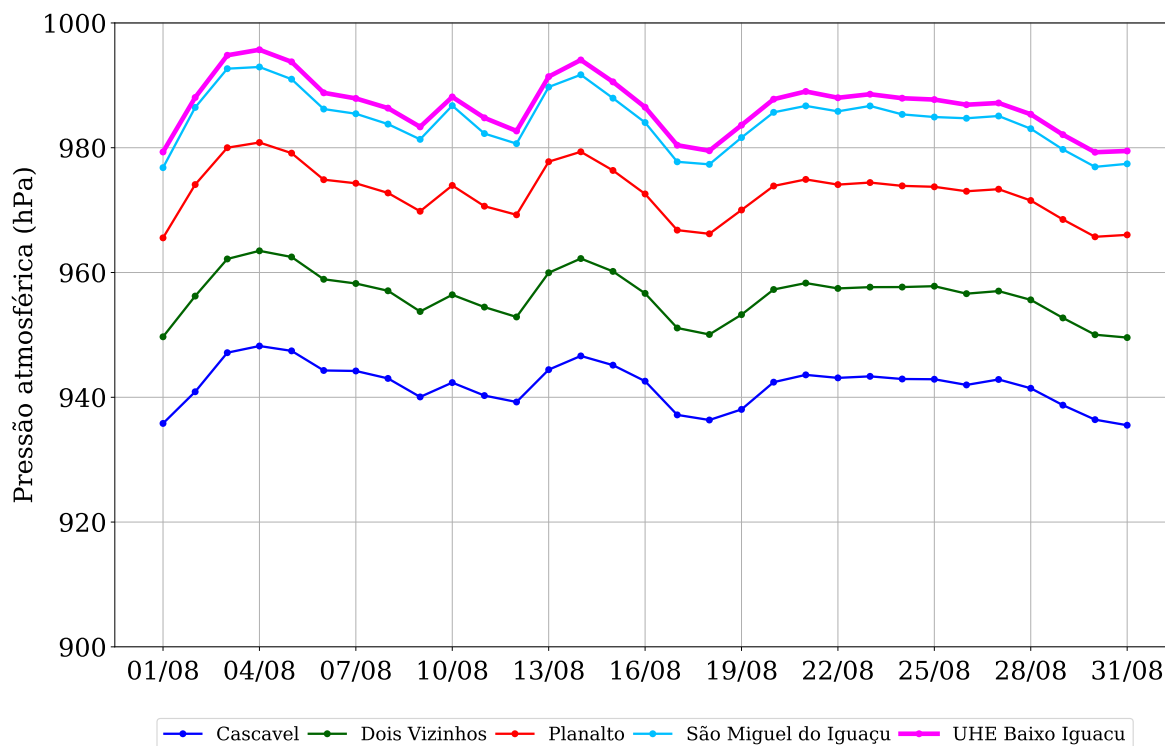


Figura 25: Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da pressão atmosférica, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 26.

Tabela 26: Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	941.89	956.35	972.82	984.47	986.74
Máxima	948.22	963.48	980.84	992.94	995.71
Mínima	935.52	949.57	965.55	976.81	979.28
Desvio-padrão	3.41	3.81	4.18	4.49	4.50

20 Radiação Agosto

20.1 Radiação solar incidente

As séries de registros da radiação solar incidente diária do mês de agosto monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 26.

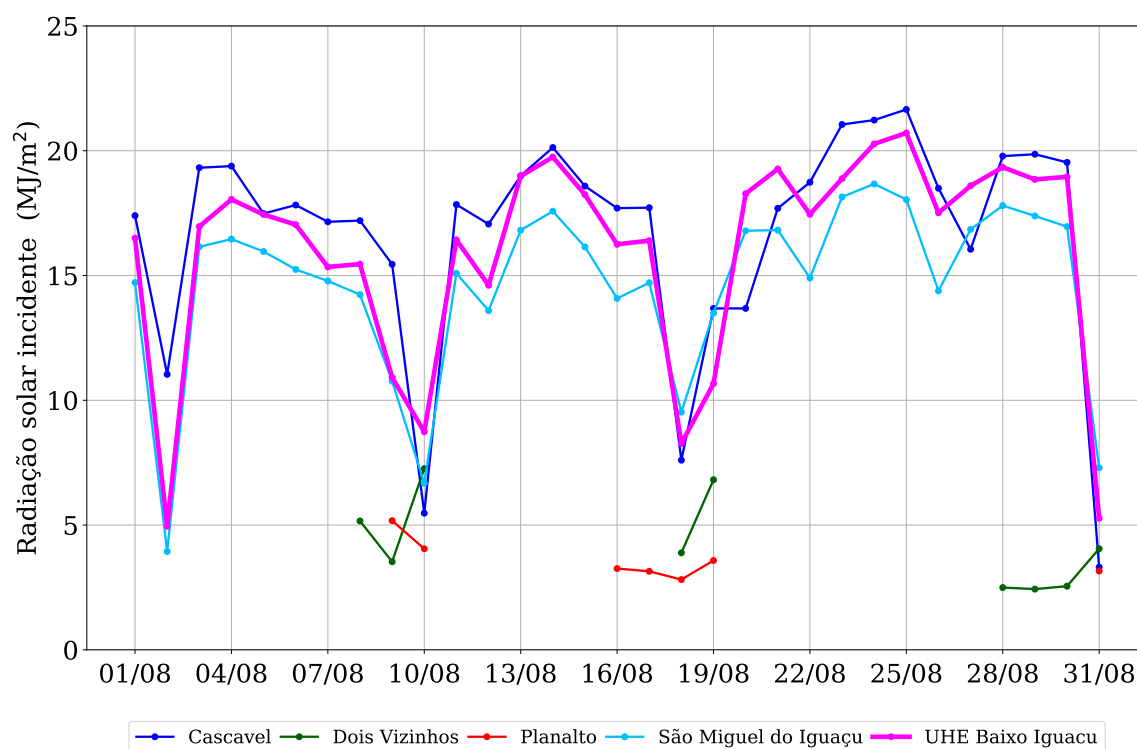


Figura 26: Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da radiação solar incidente, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 27.

Tabela 27: Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	16.71	—	—	14.65	15.95
Máxima	21.65	—	—	18.67	20.71
Mínima	3.31	—	—	3.94	4.95
Desvio-padrão	4.33	—	—	3.49	4.20

21 Evapotranspiração Agosto

21.1 Evapotranspiração

Uma vez que não há medição direta de evapotranspiração na região monitorada, optou-se por calcular a evapotranspiração de referência com base no método de Penman-Monteith sugerido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

Na sequência, a figura 27 exhibe os valores diários de evapotranspiração ao longo do mês de agosto nas cinco estações monitoradas na área de interesse.

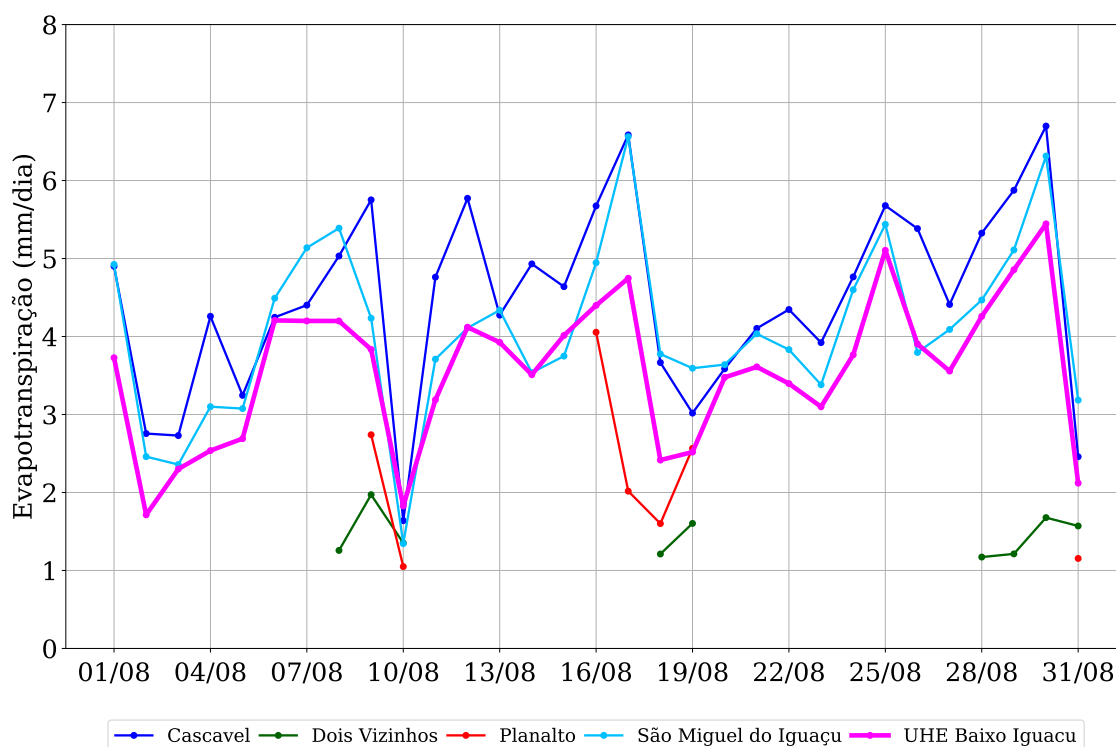


Figura 27: Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da evapotranspiração, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 28.

Tabela 28: Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	4.48	—	—	4.09	3.57
Máxima	6.70	—	—	6.56	5.44
Mínima	1.64	—	—	1.34	1.71
Desvio-padrão	1.19	—	—	1.09	0.93

22 Vento Agosto

22.1 Velocidade

As séries de registros da velocidade diária do mês de agosto monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na na figura 28.

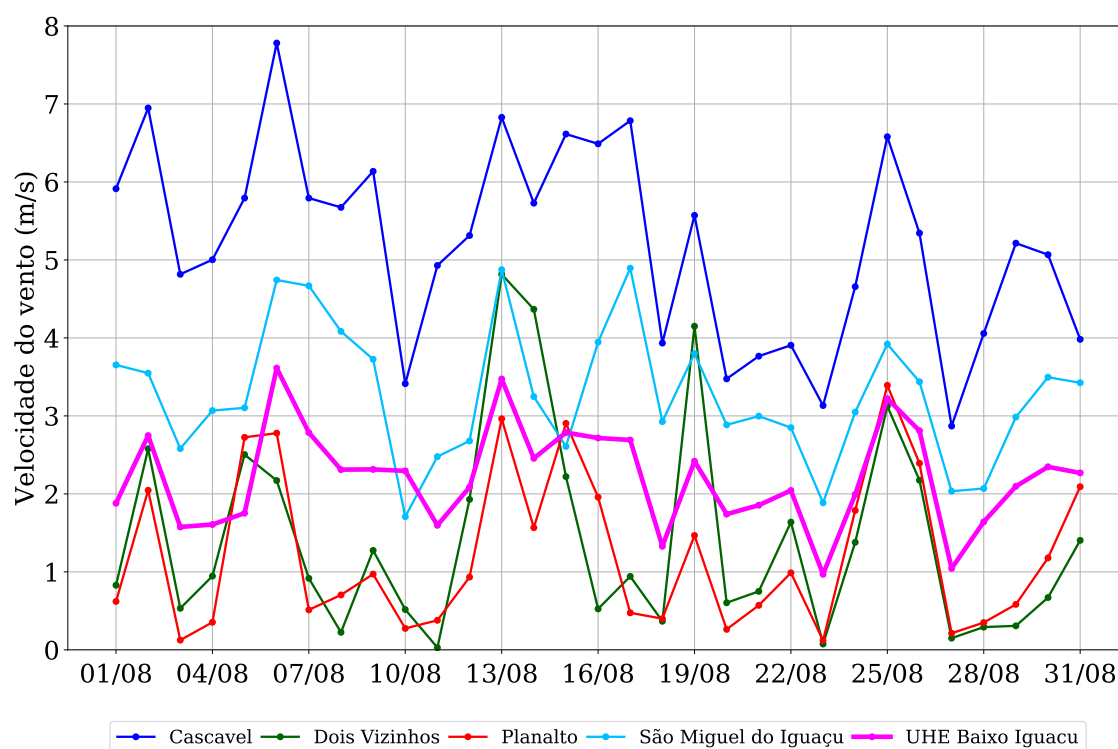


Figura 28: Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em agosto de 2019.

A partir das séries diárias do mês em questão foram calculados o valor médio da velocidade, assim como seus valores máximo, mínimo e o desvio padrão em cada estação. Os resultados são apresentados na tabela 29.

Tabela 29: Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de agosto de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	5.21	1.43	1.23	3.27	2.21
Máxima	7.78	4.82	3.39	4.89	3.61
Mínima	2.87	0.03	0.12	1.71	0.97
Desvio-padrão	1.24	1.28	0.98	0.84	0.63

23 Direção do vento

23.1 Direção do vento

A figura 29 exibe um diagrama com as direções predominantes da velocidade do vento em cada dia dos mês. Além disso, para melhor visualização das condições do vento em cada estação, as linhas contínuas representam as séries de velocidade do vento normalizadas pela velocidade máxima do mês registrada em cada estação.

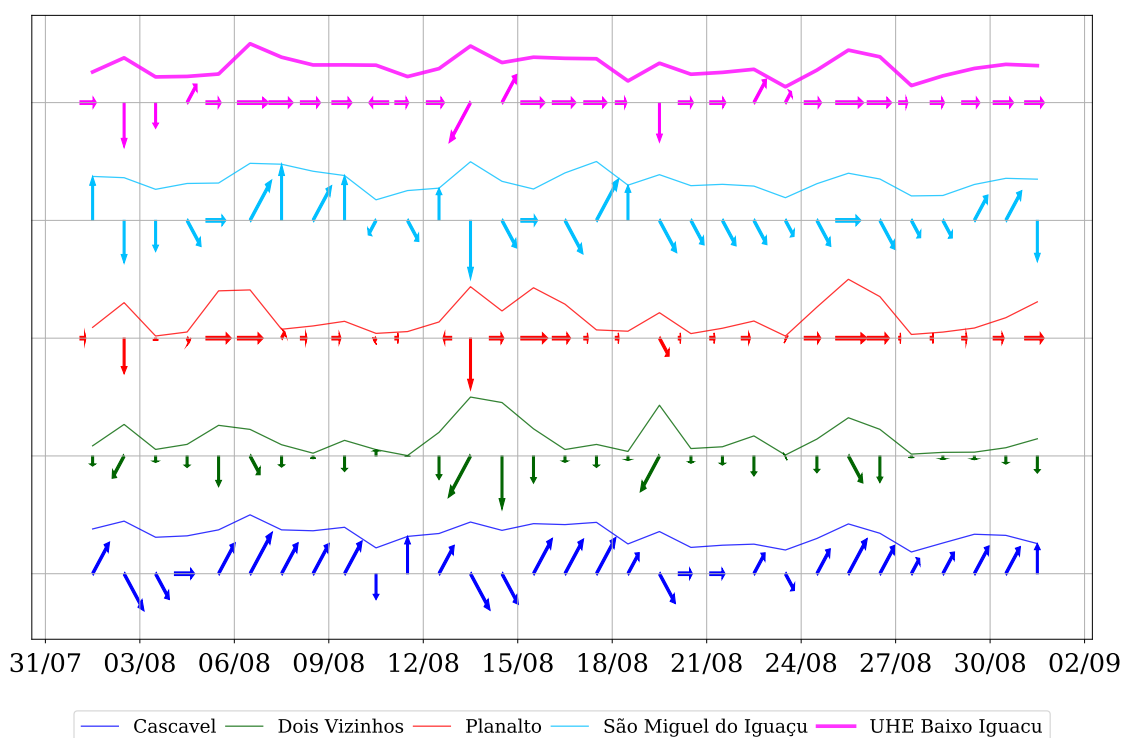


Figura 29: Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.

A partir da série de dados de direção do vento no mês em questão foram contabilizadas as frequências em cada setor, conforme exibe a tabela 30.

Tabela 30: Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de agosto de 2019.

	N	NE	L	SE	S	SO	O	NO
Cascavel	6.45	61.29	9.68	19.35	3.23	0.00	0.00	0.00
Dois Vizinhos	3.23	0.00	0.00	6.45	77.42	12.90	0.00	0.00
Planalto	0.00	3.23	70.97	9.68	9.68	3.23	3.23	0.00
São Miguel do Iguaçu	16.13	16.13	9.68	41.94	12.90	3.23	0.00	0.00
UHE Baixo Iguacu	0.00	12.90	70.97	0.00	9.68	3.23	3.23	0.00

24 Precipitação Agosto

24.1 Precipitação

As séries de registros de precipitação diária nas estações telemétricas da região da UHE Baixo Iguaçu são exibidas na figura 30, e a tabela 31 exibe o acumulado mensal de cada estação.

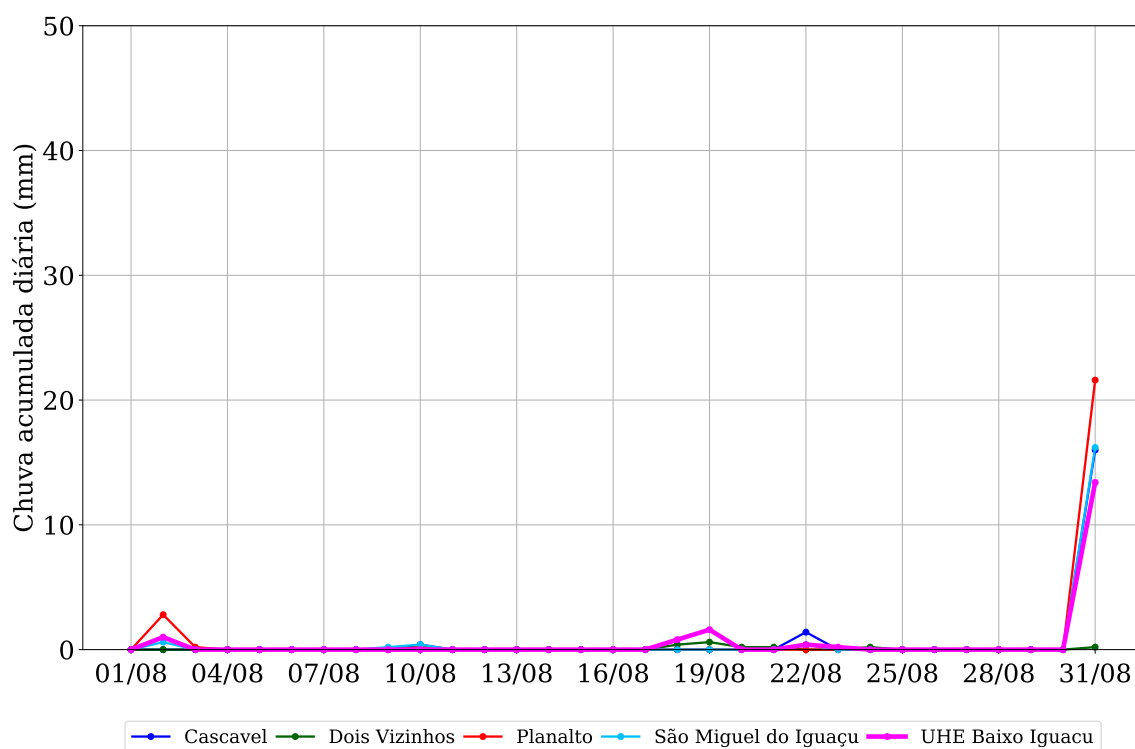


Figura 30: Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de agosto de 2019.

Na sequência, a tabela 31 exibe os valores da chuva acumulada mensal em cada estação, assim como o valor do maior registro de chuva diária.

Tabela 31: Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de agosto de 2019.

	Chuva diária máxima	Chuva acumulada mensal
Cascavel	16.00	17.80
Dois Vizinhos	0.60	1.80
Planalto	21.60	24.80
São Miguel do Iguaçu	16.20	17.80
UHE Baixo Iguaçu	13.40	17.40