

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

Relatório de acompanhamento climatológico na região da UHE Baixo Iguaçu

Dezembro de 2019 a Fevereiro de 2020

José Eduardo Gonçalves
Pesquisador

Itamar Adilson Moreira
Meteorologista

André Luiz de Campos
Engenheiro Civil

CESAR AUGUSTUS ASSIS BENETI
Diretor Executivo

REINALDO BONFIM SILVEIRA
Coordenador de Modelagem Numérica

Curitiba
Março de 2020

Sumário

1	Introdução	7
2	Dezembro de 2019	8
2.1	Temperatura média do ar	8
2.2	Temperatura máxima do ar	9
2.3	Temperatura mínima do ar	10
2.4	Umidade relativa	11
2.5	Pressão atmosférica	12
2.6	Radiação solar incidente	13
2.7	Evapotranspiração	14
2.8	Velocidade	15
2.9	Direção do vento	16
2.10	Precipitação	17
3	Janeiro de 2020	18
3.1	Temperatura média do ar	18
3.2	Temperatura máxima do ar	19
3.3	Temperatura mínima do ar	20
3.4	Umidade relativa	21
3.5	Pressão atmosférica	22
3.6	Radiação solar incidente	23
3.7	Evapotranspiração	24
3.8	Velocidade	25
3.9	Direção do vento	26
3.10	Precipitação	27
4	Fevereiro de 2020	28
4.1	Temperatura média do ar	28
4.2	Temperatura máxima do ar	29
4.3	Temperatura mínima do ar	30
4.4	Umidade relativa	31
4.5	Pressão atmosférica	32
4.6	Radiação solar incidente	33
4.7	Evapotranspiração	34
4.8	Velocidade	35
4.9	Direção do vento	36
4.10	Precipitação	37

Lista de Figuras

1	Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.	8
2	Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.	9
3	Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.	10
4	Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.	11
5	Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.	12
6	Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.	13
7	Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.	14
8	Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.	15
9	Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.	16
10	Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de dezembro de 2019.	17
11	Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.	18
12	Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.	19
13	Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.	20
14	Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.	21
15	Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.	22
16	Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.	23
17	Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.	24
18	Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.	25
19	Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.	26
20	Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de janeiro de 2020.	27
21	Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.	28
22	Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.	29
23	Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.	30

24	Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.	31
25	Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.	32
26	Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.	33
27	Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.	34
28	Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020. .	35
29	Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.	36
30	Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de fevereiro de 2020.	37

Lista de Tabelas

1	Informações dos postos de monitoramento na região da UHE Baixo Iguaçu.	7
2	Estatísticas da variável temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.	8
3	Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.	9
4	Estatísticas da variável temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.	10
5	Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.	11
6	Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.	12
7	Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.	13
8	Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.	14
9	Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.	15
10	Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de dezembro de 2019.	16
11	Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de dezembro de 2019.	17
12	Estatísticas da variável temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	18
13	Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	19
14	Estatísticas da variável temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	20
15	Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	21
16	Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	22
17	Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	23
18	Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	24
19	Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	25
20	Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de janeiro de 2020.	26
21	Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de janeiro de 2020.	27
22	Estatísticas da variável temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	28

23	Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	29
24	Estatísticas da variável temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	30
25	Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	31
26	Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	32
27	Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	33
28	Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	34
29	Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.	35
30	Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de fevereiro de 2020.	36
31	Chuva acumulada (mm) nas estações telemétricas próximas à região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de fevereiro de 2020.	37

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 dezembro de 2019, janeiro e fevereiro de 2020. 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 nos meses do trimestre analisado. Destaca-se que as estatísticas foram calculadas apenas para meses com disponibilidade de pelo menos 65% dos dados.

2 Dezembro de 2019

2.1 Temperatura média do ar

As séries de registros da temperatura média do ar diária do mês de dezembro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 1.

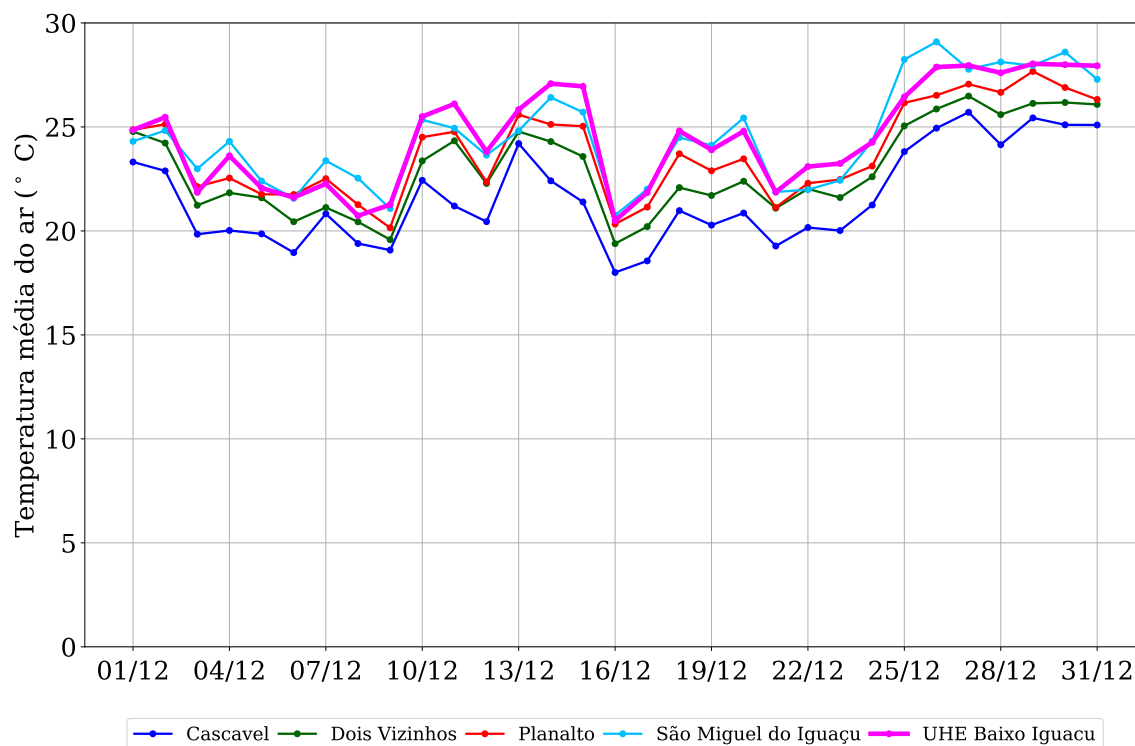


Figura 1: Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.

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 2.

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

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	21.61	22.98	23.78	24.60	24.55
Máxima	25.70	26.48	27.67	29.09	28.03
Mínima	18.00	19.39	20.15	20.75	20.49
Desvio-padrão	2.24	2.11	2.14	2.36	2.40

2.2 Temperatura máxima do ar

As séries de registros da temperatura máxima do ar diária do mês de dezembro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 2.

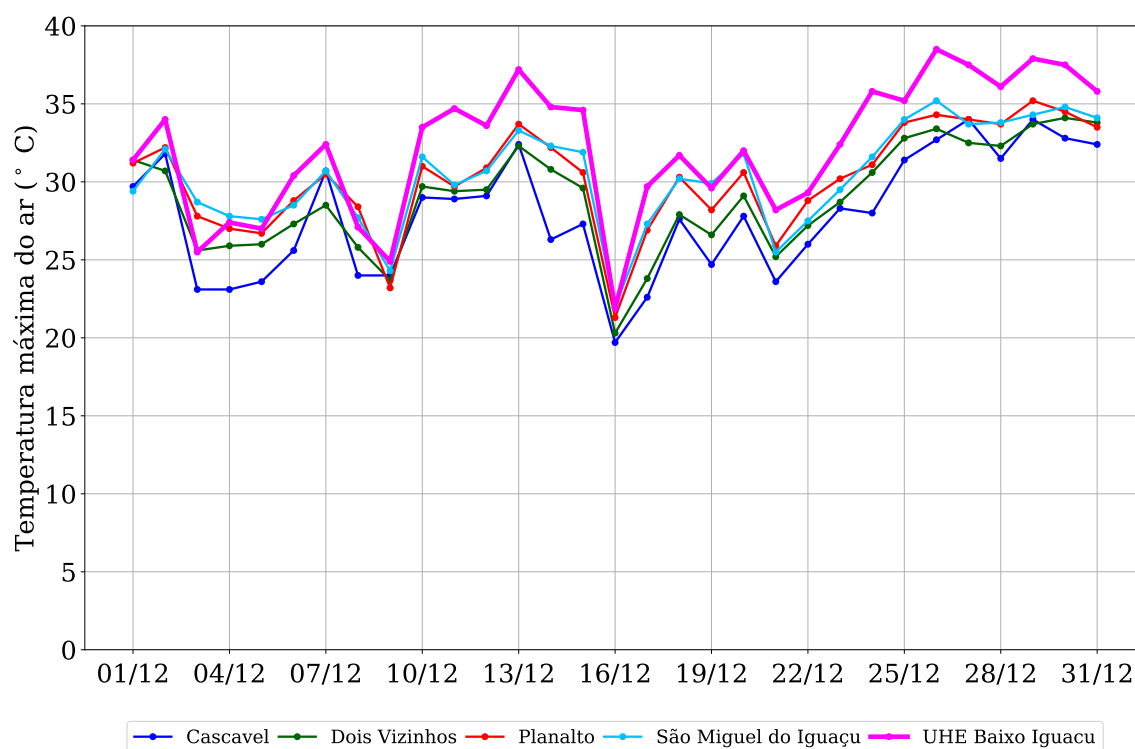


Figura 2: Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.

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 3.

Tabela 3: Estatísticas da variável temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de dezembro de 2019 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	27.93	28.97	30.20	30.37	32.18
Máxima	34.00	34.10	35.20	35.20	38.50
Mínima	19.70	20.30	21.30	22.00	21.90
Desvio-padrão	3.80	3.38	3.27	3.16	4.22

2.3 Temperatura mínima do ar

As séries de registros da temperatura mínima do ar diária do mês de dezembro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 3.

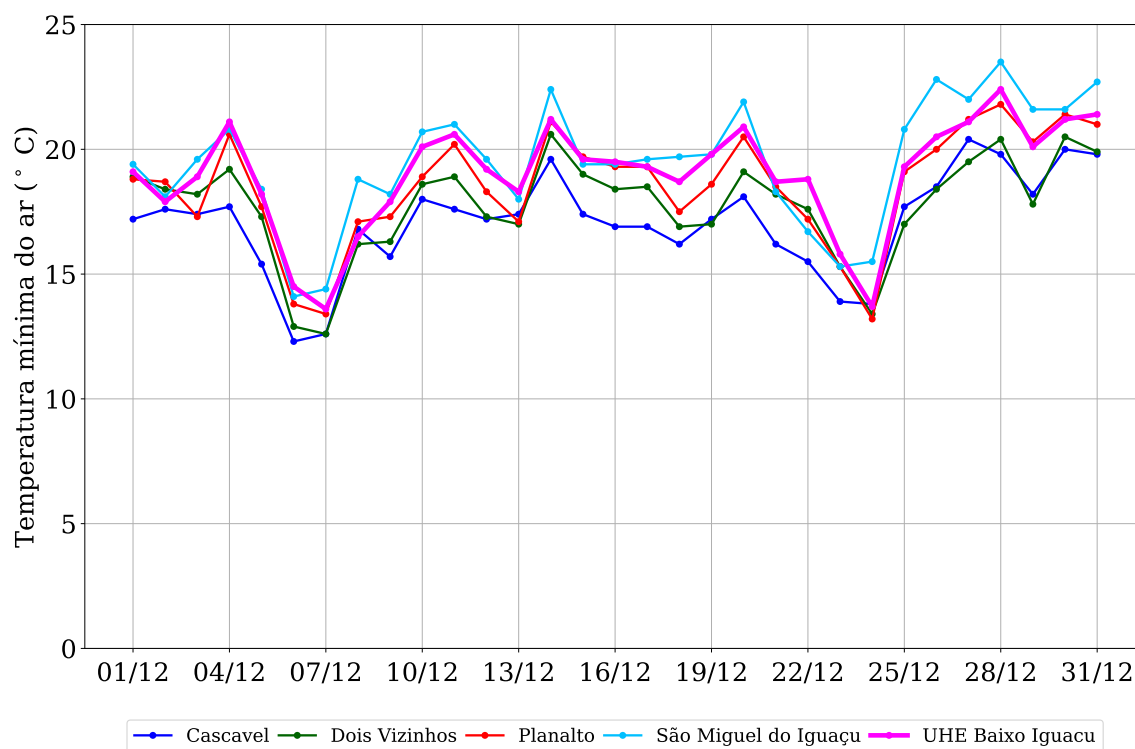


Figura 3: Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.

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 4.

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

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	17.06	17.72	18.52	19.49	18.96
Máxima	20.40	20.60	21.80	23.50	22.40
Mínima	12.30	12.60	13.20	14.10	13.60
Desvio-padrão	1.97	2.00	2.25	2.41	2.17

2.4 Umidade relativa

As séries de registros da umidade relativa diária do mês de dezembro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 4.

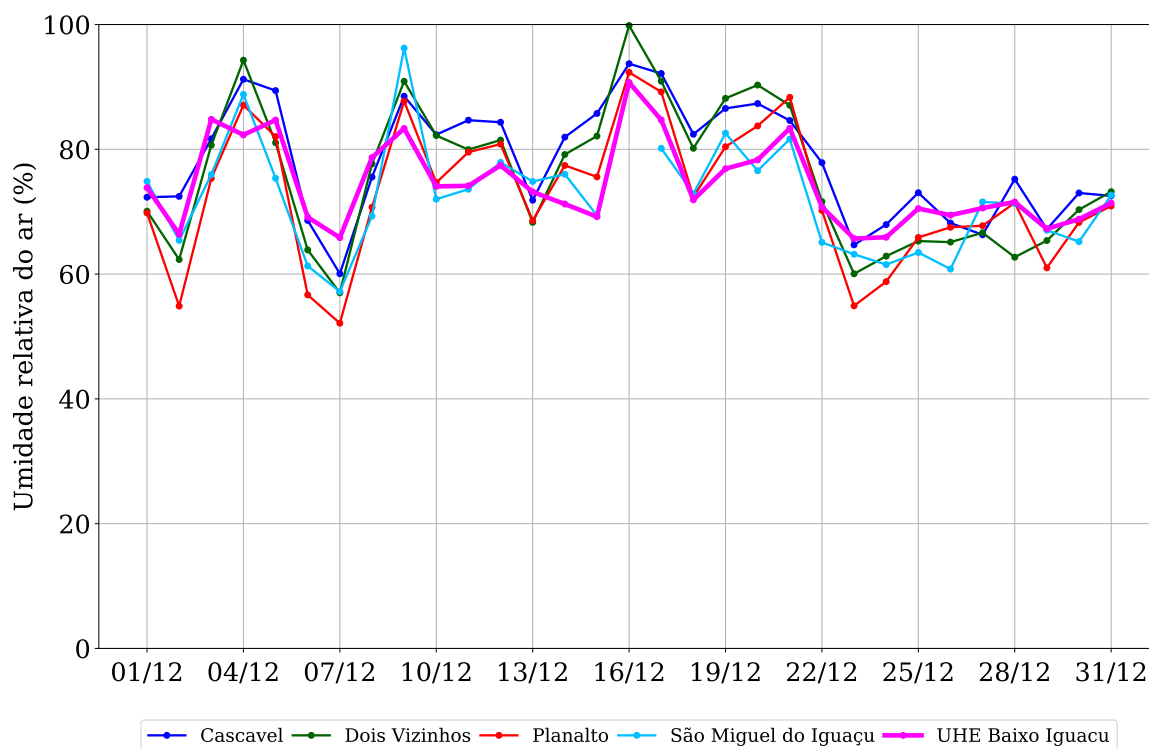


Figura 4: Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.

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 5.

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

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	78.18	75.83	72.78	72.13	74.39
Máxima	93.72	99.85	92.33	96.23	90.72
Mínima	60.06	57.00	52.12	57.20	65.70
Desvio-padrão	9.00	11.23	10.72	8.48	6.68

2.5 Pressão atmosférica

As séries de registros da pressão atmosférica diária do mês de dezembro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 5.

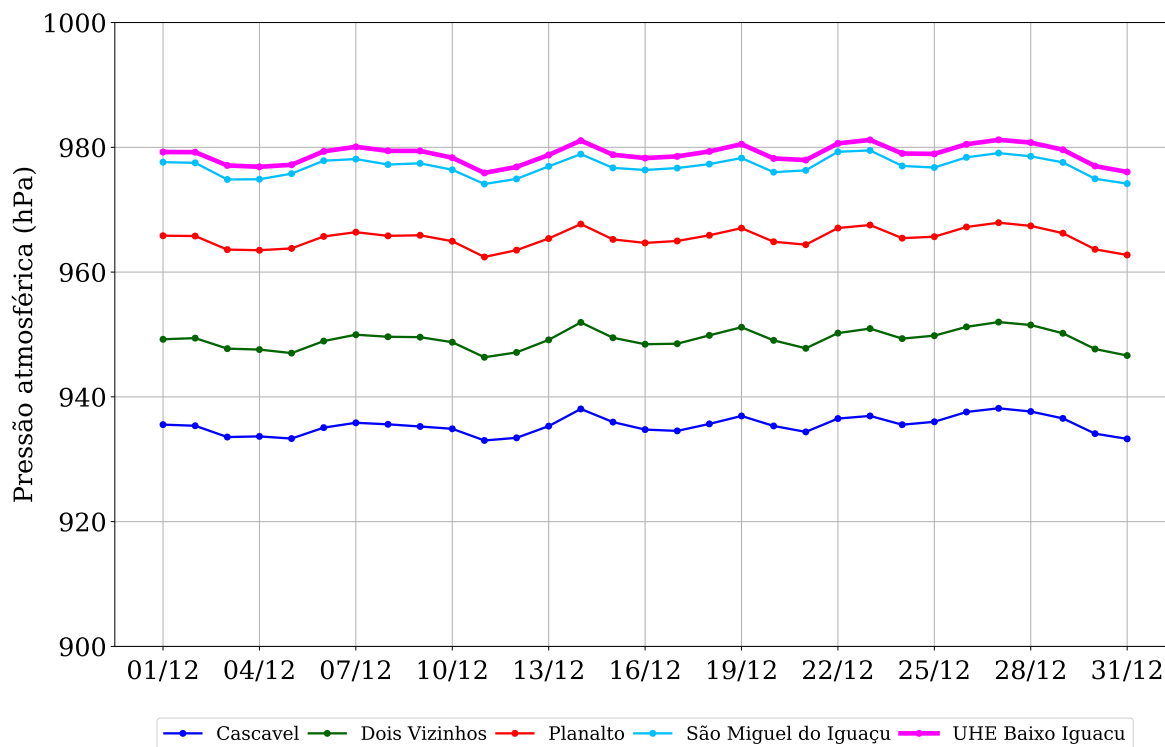


Figura 5: Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.

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 6.

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

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	935.41	949.23	965.43	976.95	978.88
Máxima	938.17	951.99	967.92	979.50	981.20
Mínima	933.01	946.35	962.42	974.12	975.89
Desvio-padrão	1.42	1.50	1.46	1.46	1.47

2.6 Radiação solar incidente

As séries de registros da radiação solar incidente diária do mês de dezembro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 6.

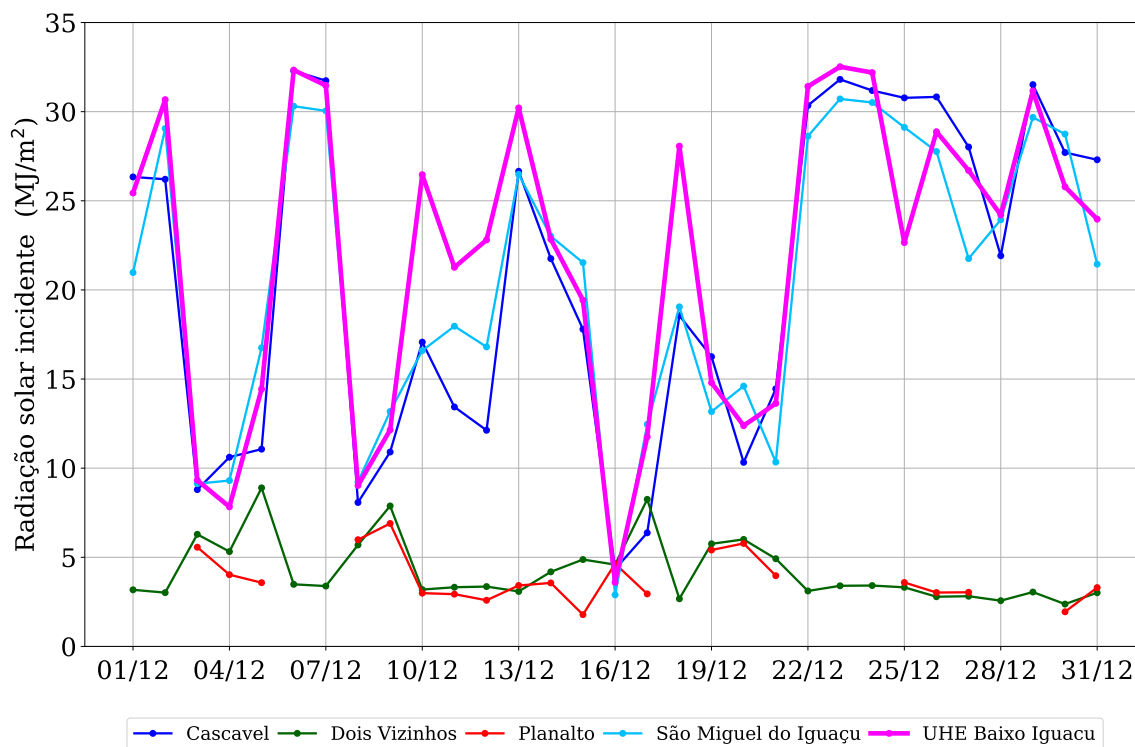


Figura 6: Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.

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 7.

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

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	20.53	4.23	3.82	20.49	21.92
Máxima	32.28	8.89	6.90	30.72	32.52
Mínima	4.33	2.38	1.78	2.89	3.59
Desvio-padrão	9.04	1.72	1.32	7.87	8.50

2.7 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 7 exibe os valores diários de evapotranspiração ao longo do mês de dezembro nas cinco estações monitoradas na área de interesse.

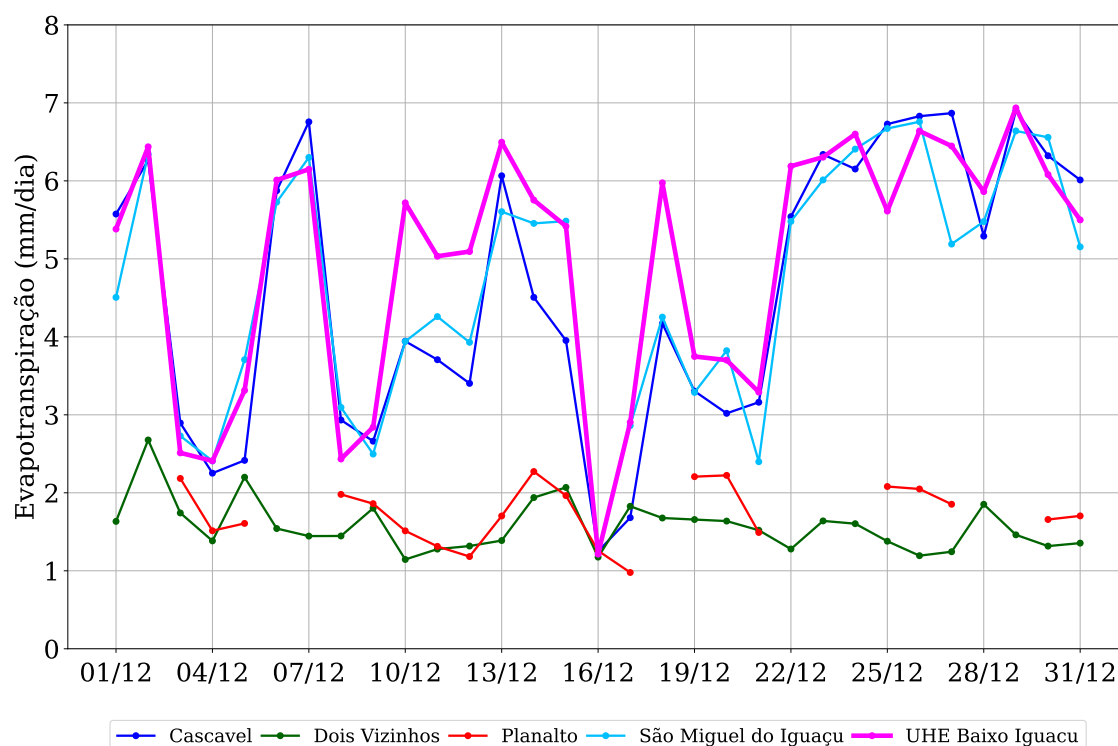


Figura 7: Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.

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 8.

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

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	4.61	1.58	1.75	4.77	4.97
Máxima	6.90	2.68	2.27	6.76	6.94
Mínima	1.25	1.15	0.98	2.40	1.21
Desvio-padrão	1.73	0.33	0.36	1.42	1.58

2.8 Velocidade

As séries de registros da velocidade diária do mês de dezembro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 8.

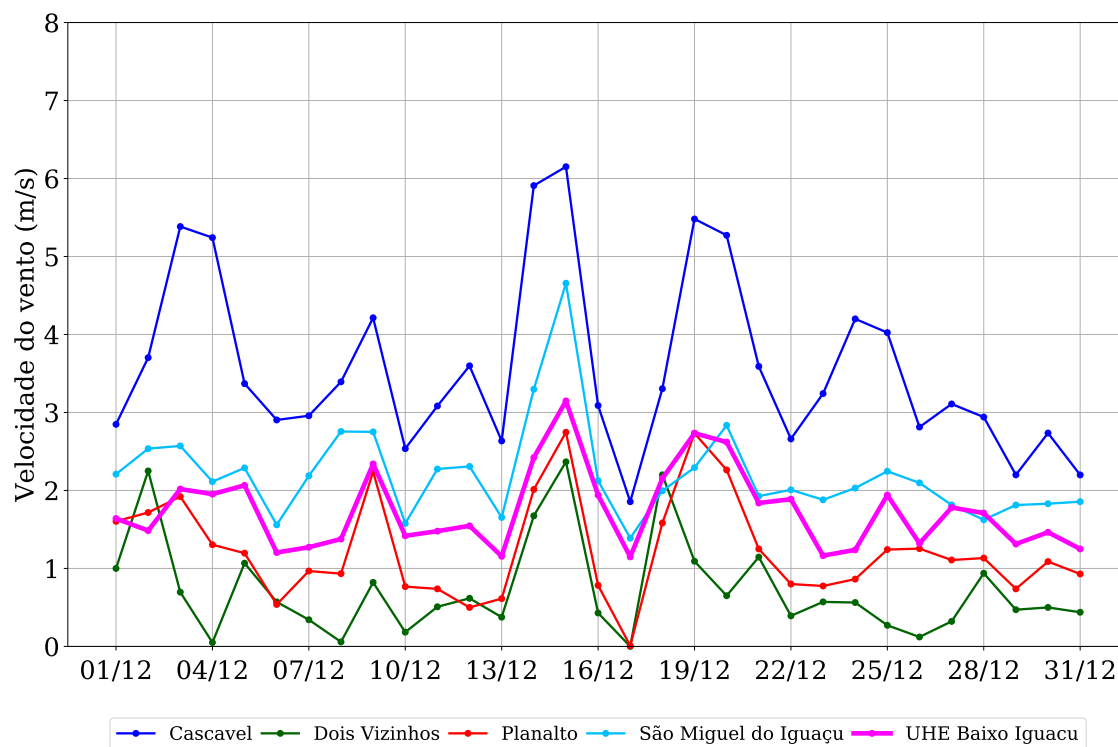


Figura 8: Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em dezembro de 2019.

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 9.

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

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	3.57	0.73	1.24	2.21	1.74
Máxima	6.15	2.37	2.75	4.66	3.15
Mínima	1.86	0.00	0.01	1.39	1.15
Desvio-padrão	1.12	0.62	0.64	0.61	0.51

2.9 Direção do vento

A Figura 9 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.

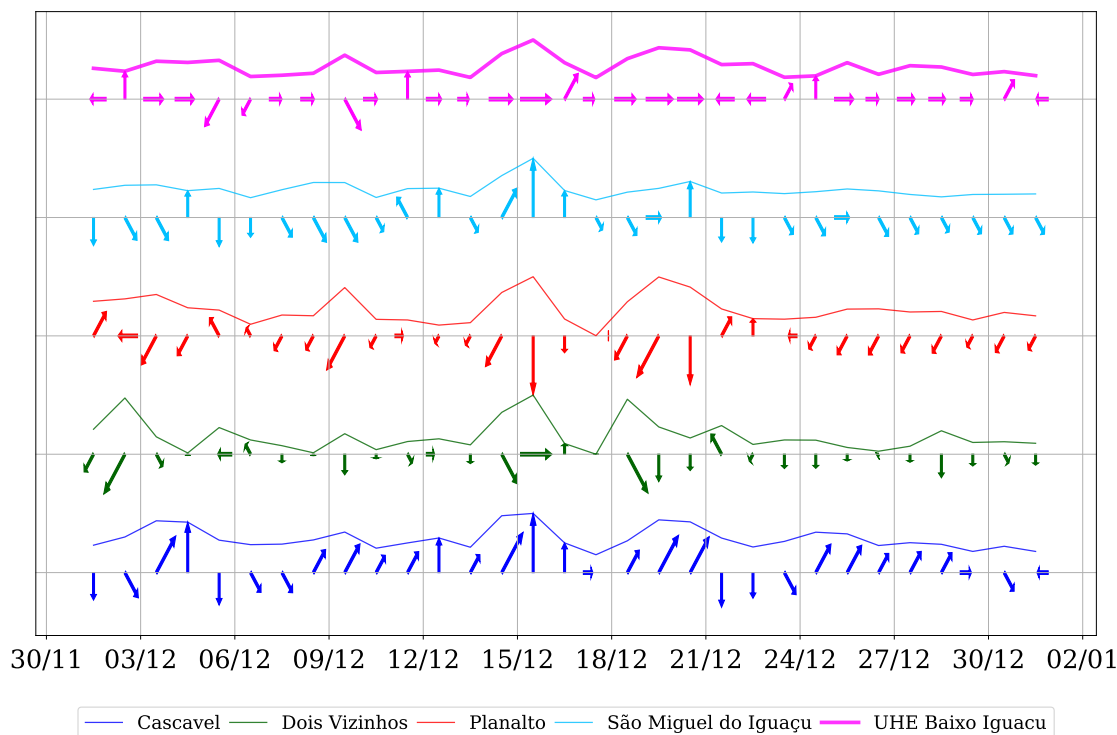


Figura 9: Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.

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 10.

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

	N	NE	L	SE	S	SO	O	NO
Cascavel	12.90	48.39	6.45	16.13	12.90	0.00	3.23	0.00
Dois Vizinhos	3.23	0.00	6.45	19.35	48.39	12.90	3.23	6.45
Planalto	3.23	6.45	3.23	0.00	9.68	61.29	9.68	6.45
São Miguel do Iguaçu	16.13	3.23	6.45	54.84	16.13	0.00	0.00	3.23
UHE Baixo Iguaçu	9.68	9.68	58.06	3.23	0.00	6.45	12.90	0.00

2.10 Precipitação

As séries de registros de precipitação diária nas estações telemétricas da região da UHE Baixo Iguaçu são exibidas na Figura 10, e a Tabela 11 exhibe o acumulado mensal de cada estação.

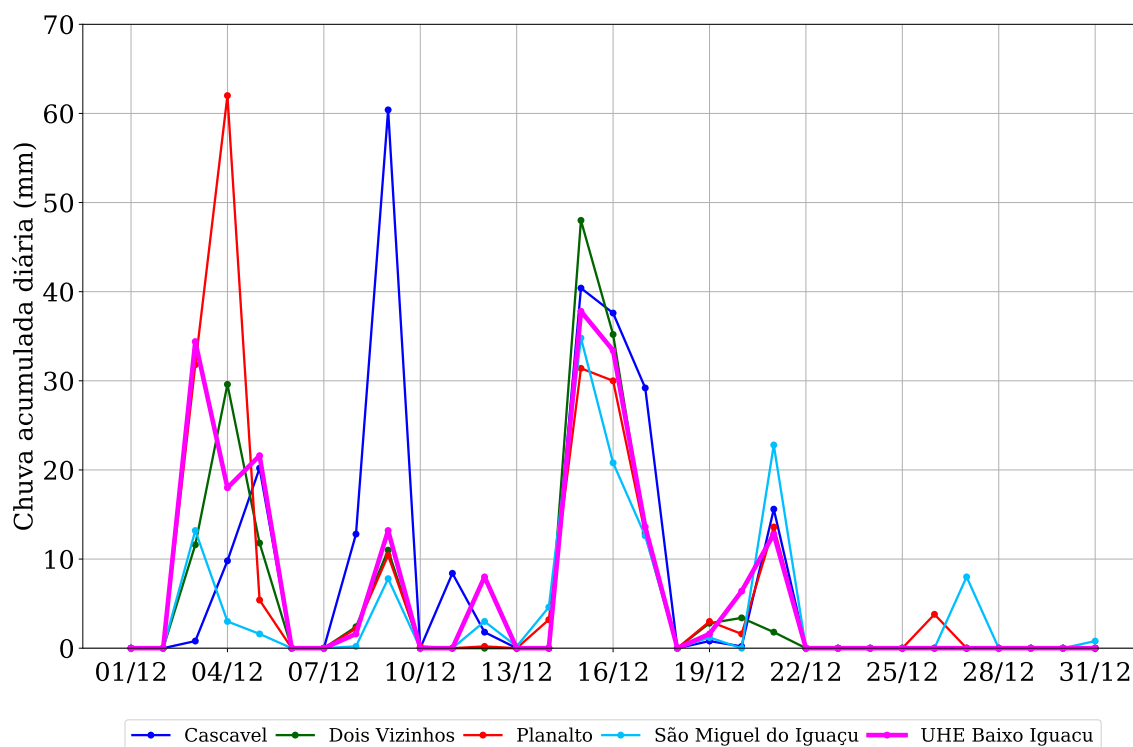


Figura 10: Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de dezembro de 2019.

Na sequência, a Tabela 11 exhibe 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 dezembro de 2019.

	Chuva diária máxima	Chuva acumulada mensal
Cascavel	60.40	238.00
Dois Vizinhos	48.00	170.60
Planalto	62.00	211.60
São Miguel do Iguaçu	34.80	134.60
UHE Baixo Iguaçu	37.80	202.40

3 Janeiro de 2020

3.1 Temperatura média do ar

As séries de registros da temperatura média do ar diária do mês de janeiro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 11.

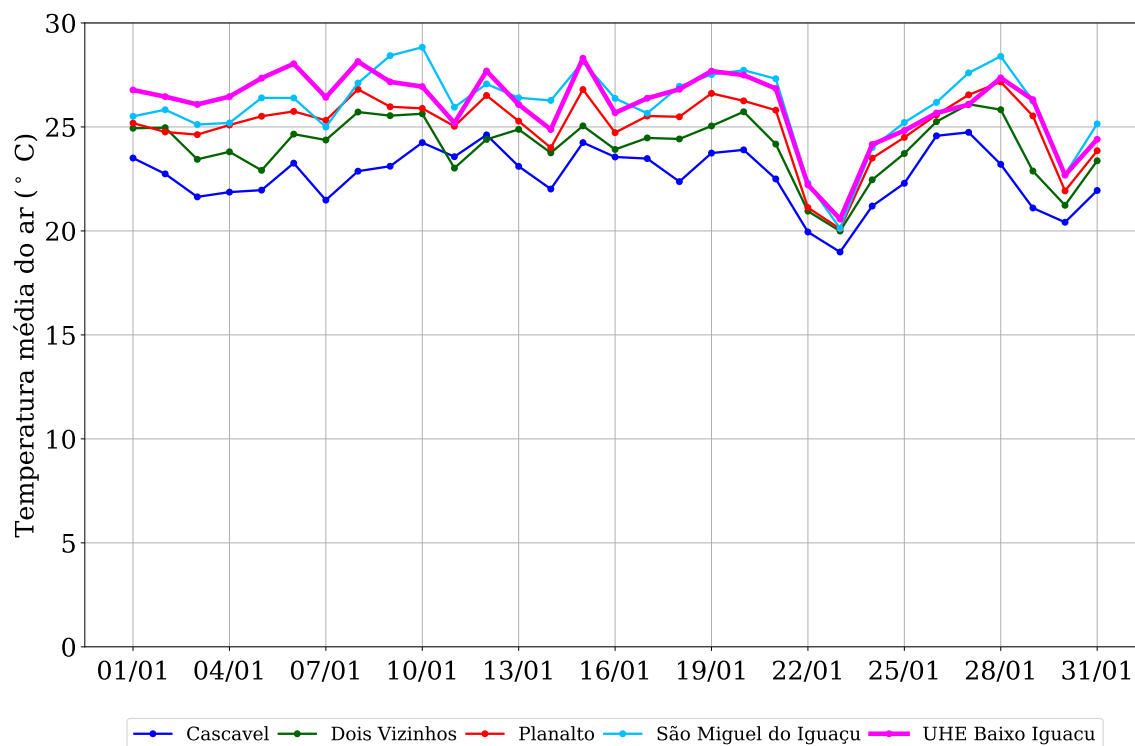


Figura 11: Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.

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 12.

Tabela 12: Estatísticas da variável temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	22.65	24.08	25.06	26.04	26.04
Máxima	24.74	26.09	27.16	28.83	28.30
Mínima	18.98	19.99	20.10	20.12	20.57
Desvio-padrão	1.38	1.46	1.59	1.84	1.75

3.2 Temperatura máxima do ar

As séries de registros da temperatura máxima do ar diária do mês de janeiro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 12.

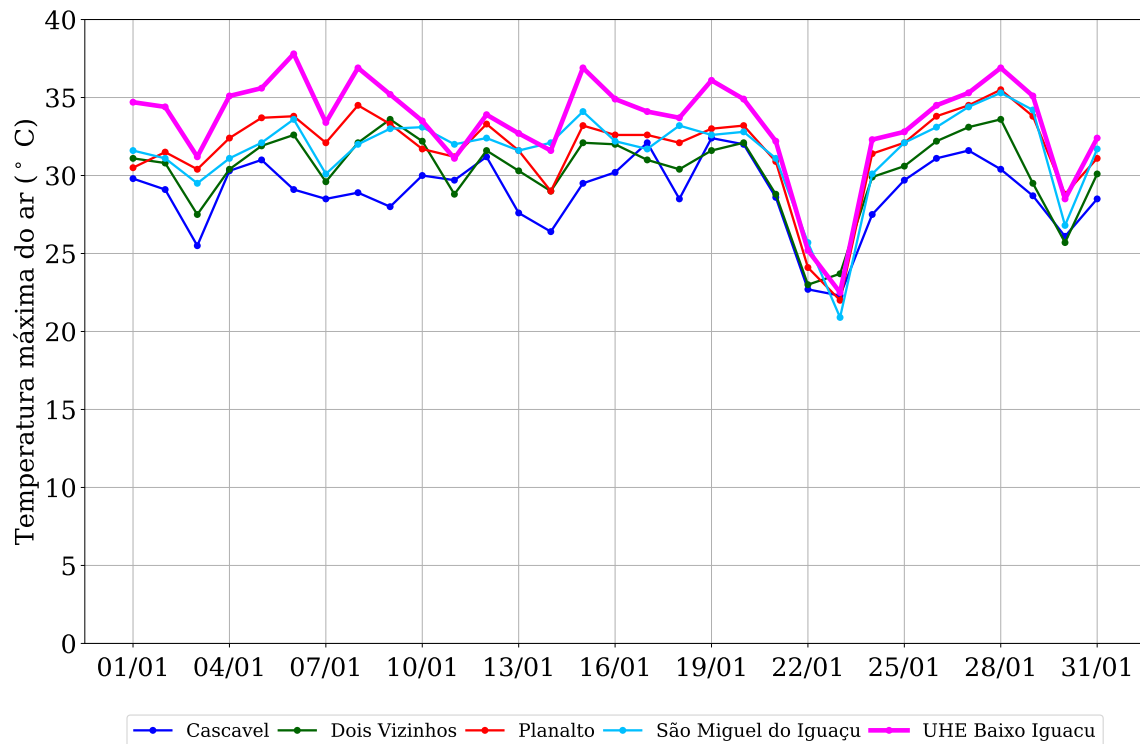


Figura 12: Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.

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 13.

Tabela 13: Estatísticas da variável temperatura máxima do ar (°C) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	28.94	30.35	31.73	31.53	33.40
Máxima	32.40	33.60	35.50	35.30	37.80
Mínima	22.30	23.00	22.00	20.90	22.50
Desvio-padrão	2.38	2.51	2.74	2.75	3.20

3.3 Temperatura mínima do ar

As séries de registros da temperatura mínima do ar diária do mês de janeiro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 13.

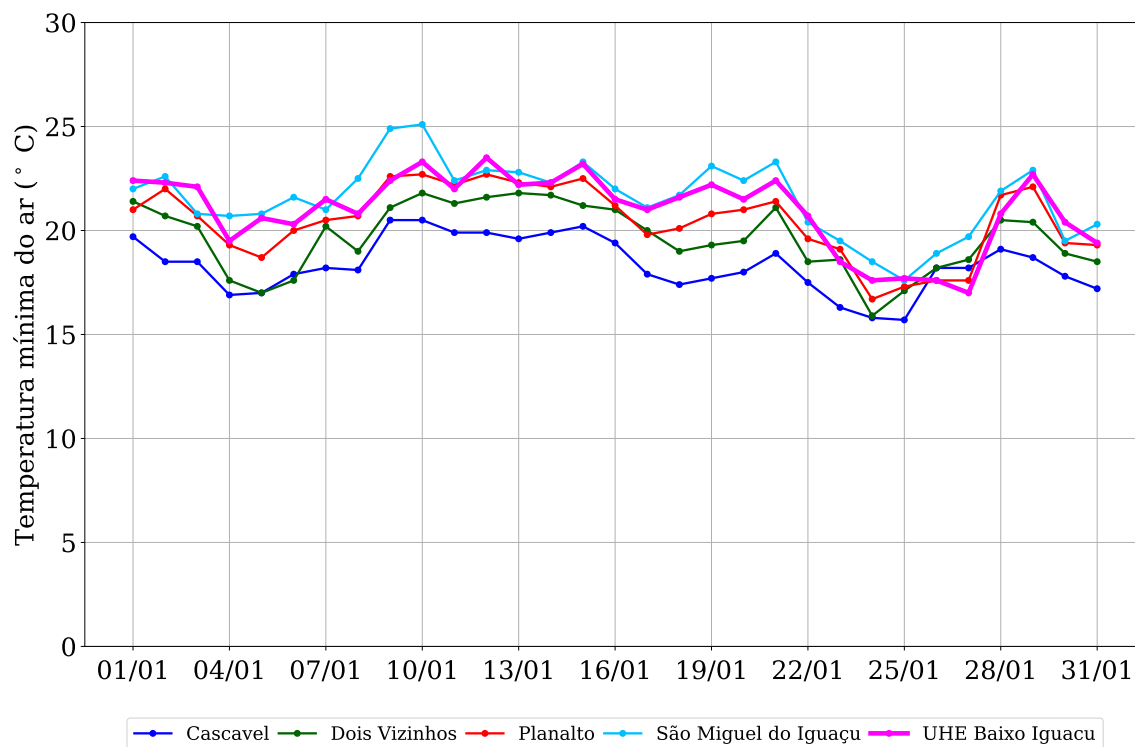


Figura 13: Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.

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 14.

Tabela 14: Estatísticas da variável temperatura mínima do ar (°C) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	18.36	19.65	20.47	21.56	21.00
Máxima	20.50	21.80	22.70	25.10	23.50
Mínima	15.70	15.90	16.70	17.60	17.00
Desvio-padrão	1.29	1.60	1.68	1.71	1.77

3.4 Umidade relativa

As séries de registros da umidade relativa diária do mês de janeiro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 14.

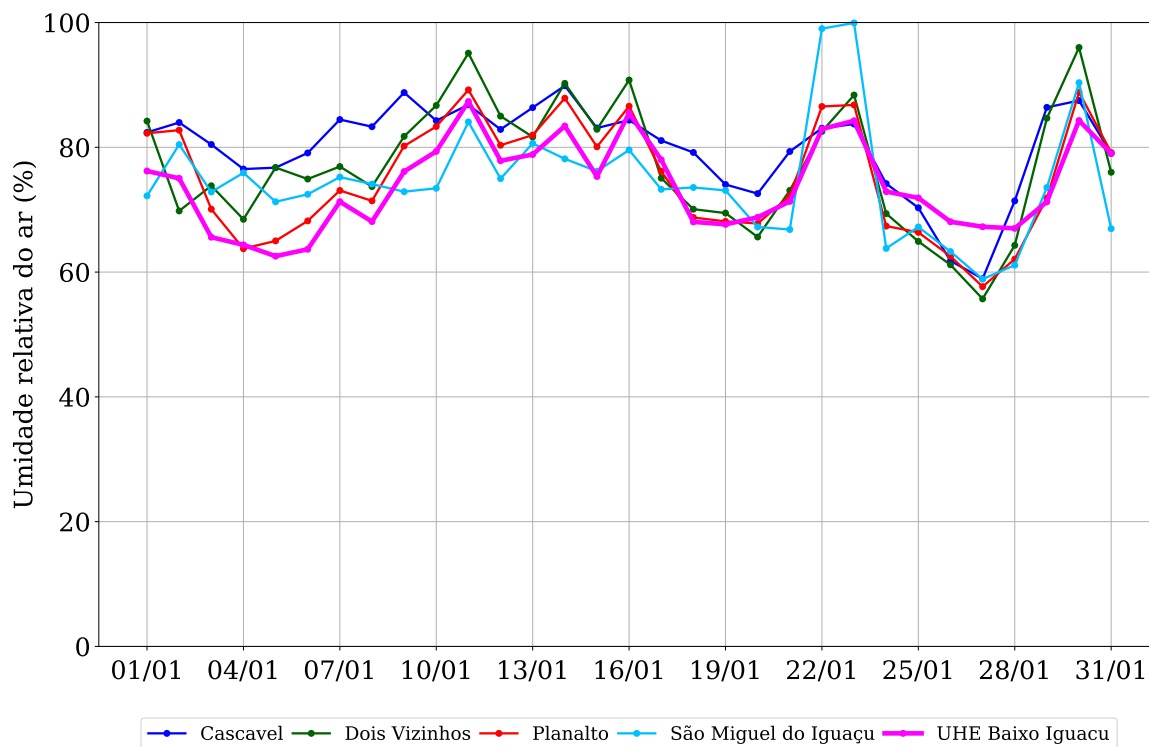


Figura 14: Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.

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 15.

Tabela 15: Estatísticas da variável umidade relativa (%) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	79.87	77.07	75.11	74.60	73.97
Máxima	89.87	96.00	89.21	99.94	87.34
Mínima	58.94	55.71	57.67	58.87	62.55
Desvio-padrão	7.14	9.90	9.02	9.20	6.97

3.5 Pressão atmosférica

As séries de registros da pressão atmosférica diária do mês de janeiro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 15.

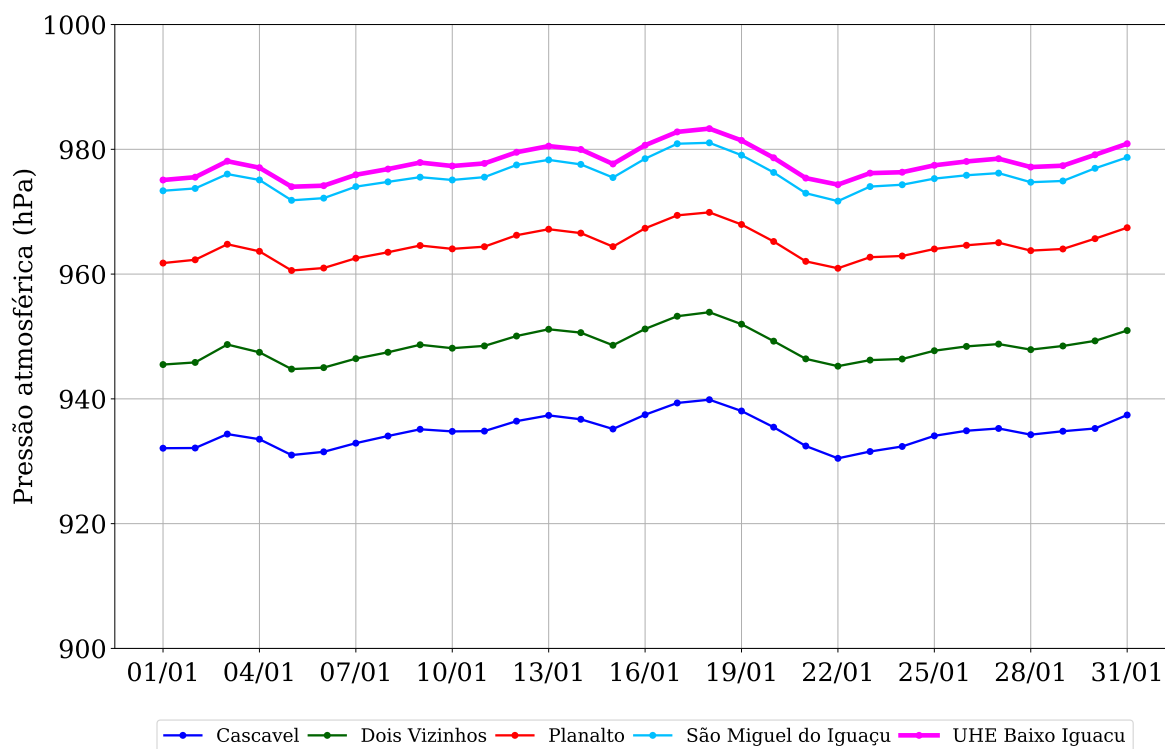


Figura 15: Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.

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 16.

Tabela 16: Estatísticas da variável pressão atmosférica (hPa) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	934.68	948.46	964.53	975.72	977.90
Máxima	939.87	953.89	969.89	981.04	983.32
Mínima	930.47	944.77	960.58	971.70	974.00
Desvio-padrão	2.35	2.32	2.34	2.35	2.36

3.6 Radiação solar incidente

As séries de registros da radiação solar incidente diária do mês de janeiro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 16.

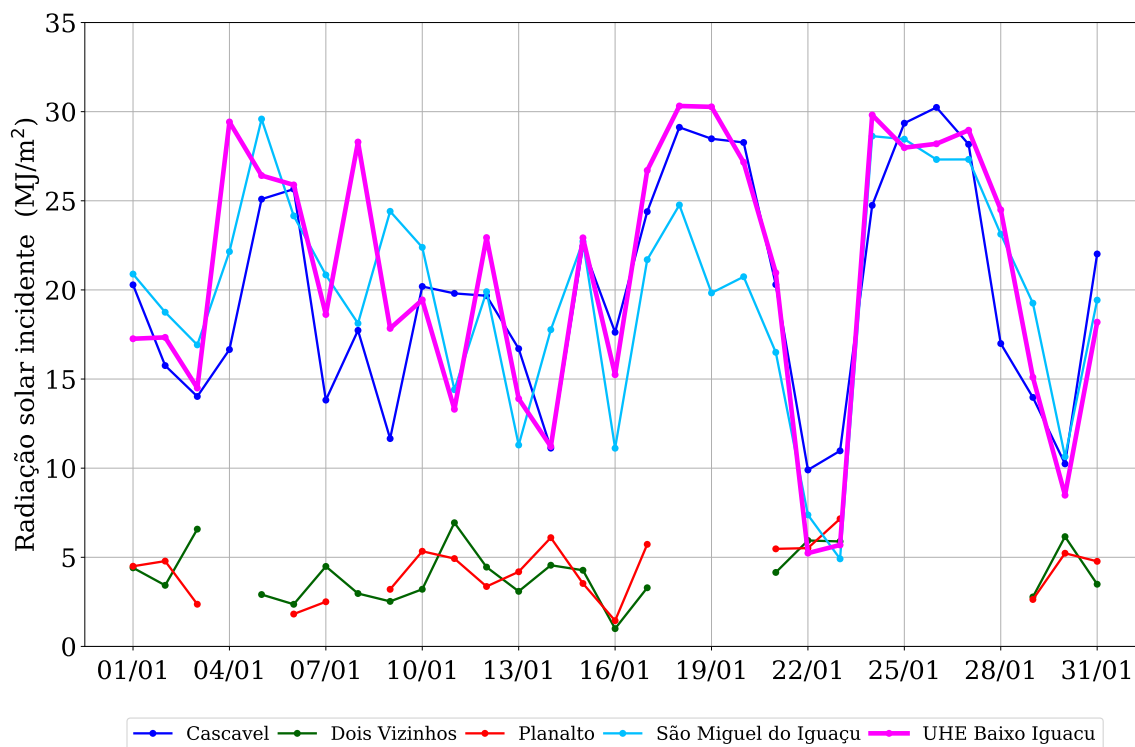


Figura 16: Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.

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 17.

Tabela 17: Estatísticas da variável radiação solar incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	19.85	4.04	—	19.85	20.71
Máxima	30.24	6.94	—	29.59	30.32
Mínima	9.90	1.00	—	4.91	5.23
Desvio-padrão	6.19	1.48	—	6.04	7.38

3.7 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 17 exibe os valores diários de evapotranspiração ao longo do mês de janeiro nas cinco estações monitoradas na área de interesse.

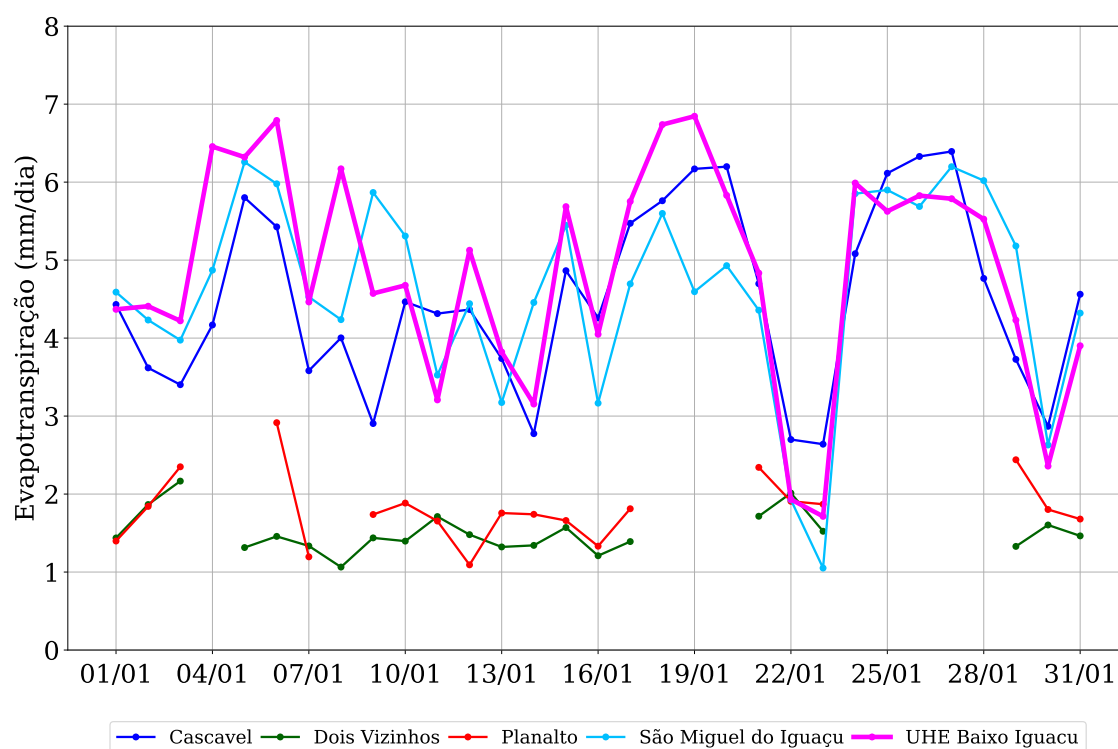


Figura 17: Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.

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 18.

Tabela 18: Estatísticas da variável evapotranspiração (mm/dia) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	4.50	1.51	—	4.61	4.85
Máxima	6.39	2.17	—	6.26	6.84
Mínima	2.64	1.06	—	1.05	1.71
Desvio-padrão	1.14	0.25	—	1.24	1.38

3.8 Velocidade

As séries de registros da velocidade diária do mês de janeiro monitorada nas cinco estações da região da UHE Baixo Iguaçu são apresentadas na Figura 18.

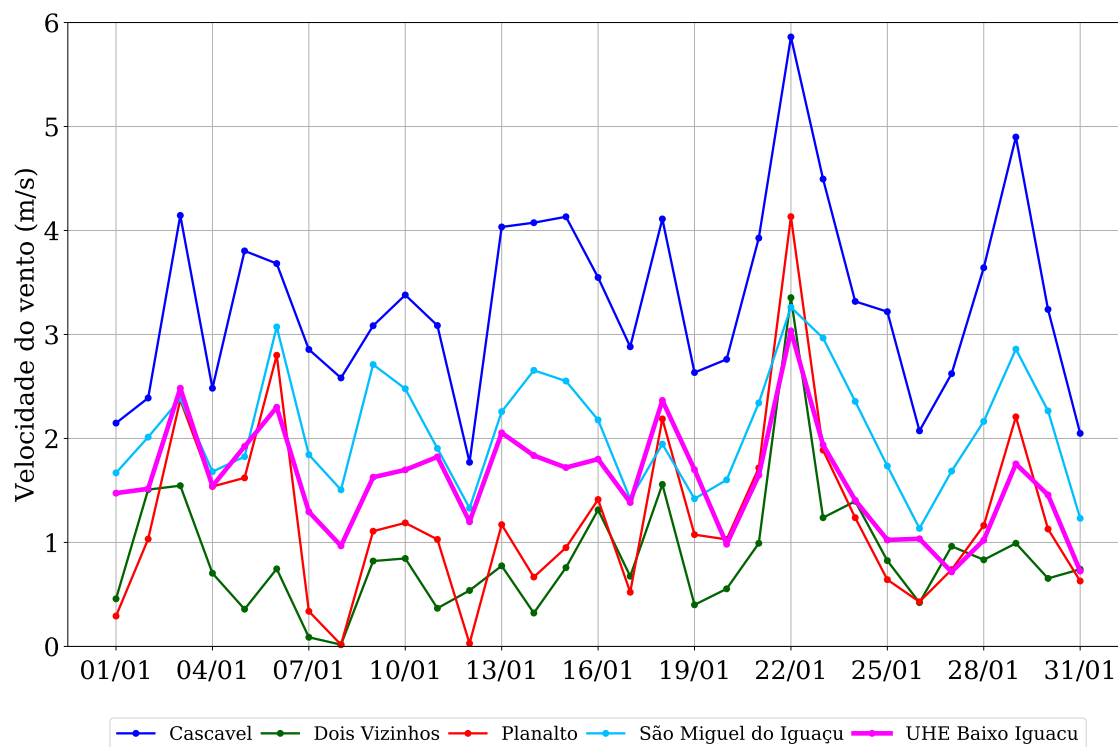


Figura 18: Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em janeiro de 2020.

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 19.

Tabela 19: Estatísticas da variável velocidade (m/s) no mês de janeiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	3.32	0.86	1.24	2.08	1.60
Máxima	5.86	3.35	4.13	3.26	3.04
Mínima	1.77	0.02	0.02	1.14	0.72
Desvio-padrão	0.90	0.60	0.85	0.56	0.52

3.9 Direção do vento

A Figura 19 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.

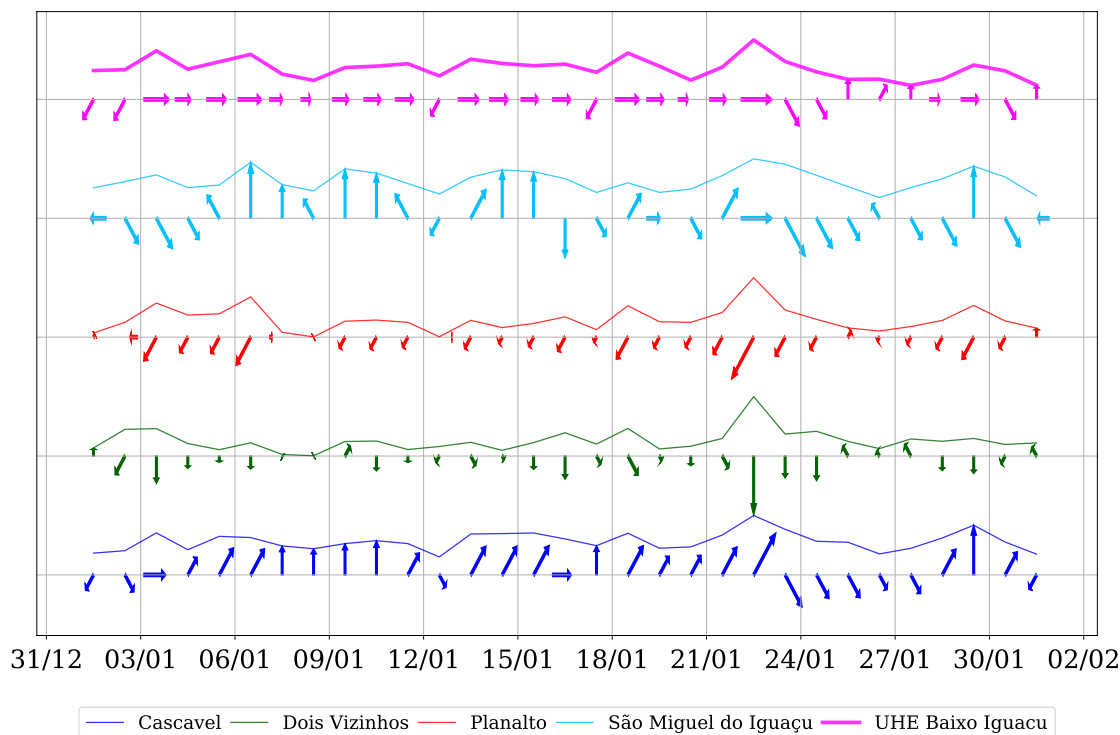


Figura 19: Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.

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 20.

Tabela 20: Frequência (%) das direções do vento medidos nas estações meteorológicas no mês de janeiro de 2020.

	N	NE	L	SE	S	SO	O	NO
Cascavel	19.35	45.16	6.45	22.58	0.00	6.45	0.00	0.00
Dois Vizinhos	3.23	6.45	0.00	22.58	45.16	9.68	0.00	12.90
Planalto	3.23	6.45	3.23	0.00	0.00	80.65	6.45	0.00
São Miguel do Iguaçu	22.58	9.68	6.45	35.48	3.23	3.23	6.45	12.90
UHE Baixo Iguaçu	9.68	3.23	64.52	9.68	0.00	12.90	0.00	0.00

3.10 Precipitação

As séries de registros de precipitação diária nas estações telemétricas da região da UHE Baixo Iguaçu são exibidas na Figura 20, e a Tabela 21 exibe o acumulado mensal de cada estação.

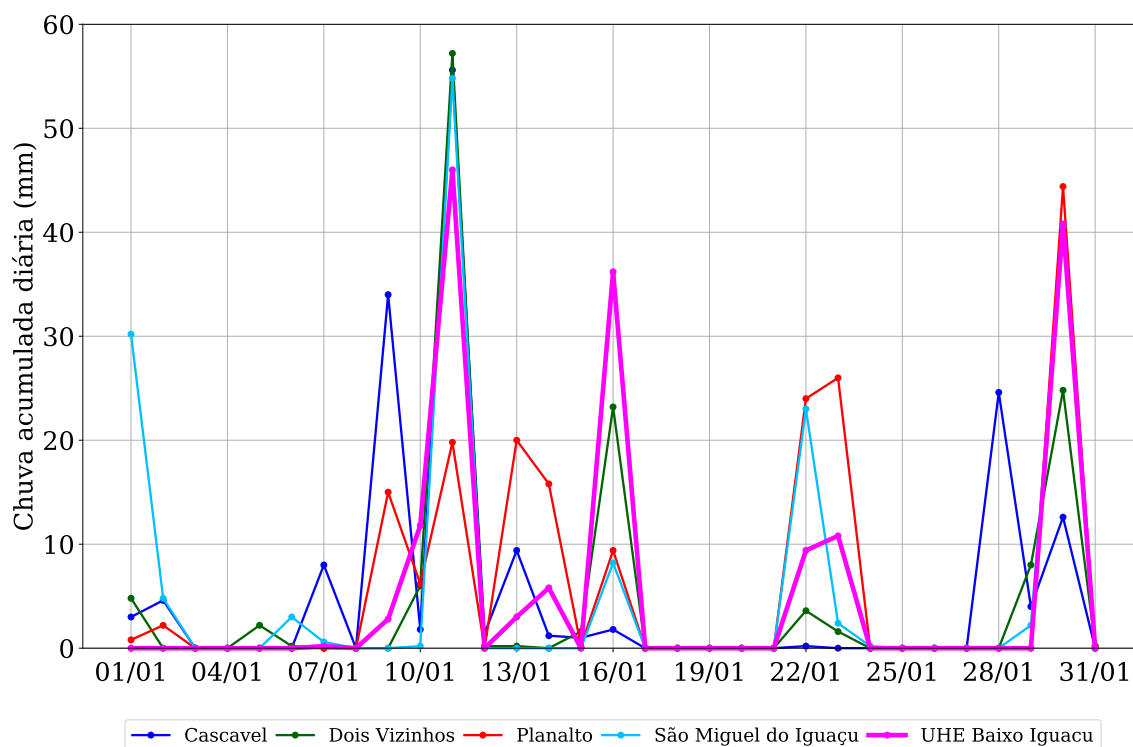


Figura 20: Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de janeiro de 2020.

Na sequência, a Tabela 21 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 janeiro de 2020.

	Chuva diária máxima	Chuva acumulada mensal
Cascavel	55.60	163.20
Dois Vizinhos	57.20	133.80
Planalto	44.40	184.00
São Miguel do Iguaçu	54.80	170.20
UHE Baixo Iguaçu	46.00	166.80

4 Fevereiro de 2020

4.1 Temperatura média do ar

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

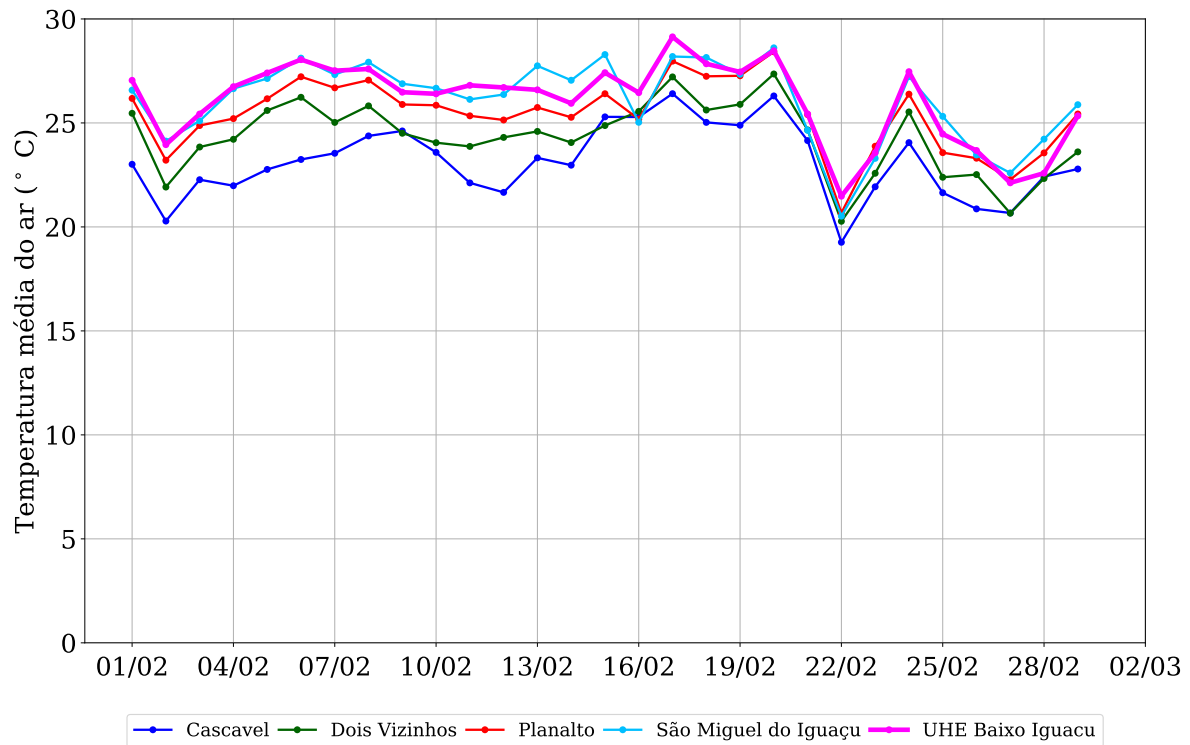


Figura 21: Temperatura média do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.

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 ($^{\circ}\text{C}$) no mês de fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	23.13	24.29	25.41	26.09	26.05
Máxima	26.41	27.35	28.42	28.61	29.14
Mínima	19.26	20.27	20.67	20.52	21.48
Desvio-padrão	1.73	1.71	1.71	1.93	1.91

4.2 Temperatura máxima do ar

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

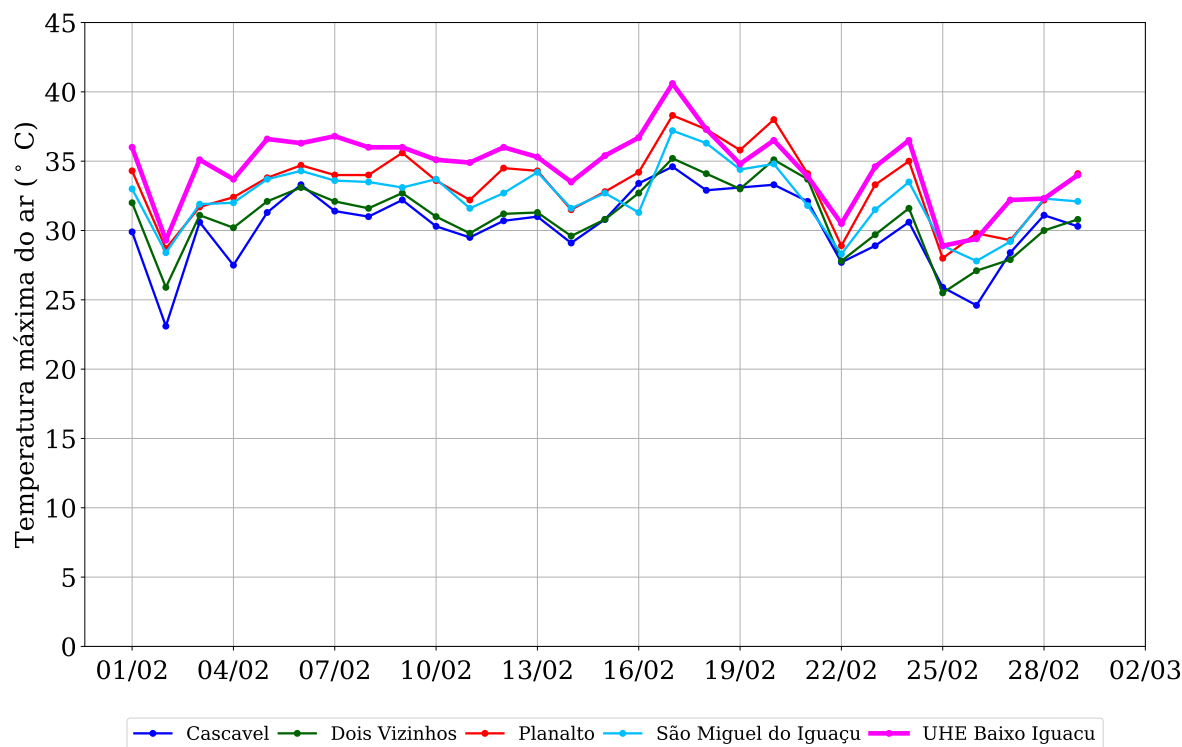


Figura 22: Temperatura máxima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.

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 fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	30.30	30.99	33.32	32.39	34.63
Máxima	34.60	35.20	38.30	37.20	40.60
Mínima	23.10	25.50	28.00	27.80	28.90
Desvio-padrão	2.61	2.41	2.58	2.23	2.59

4.3 Temperatura mínima do ar

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

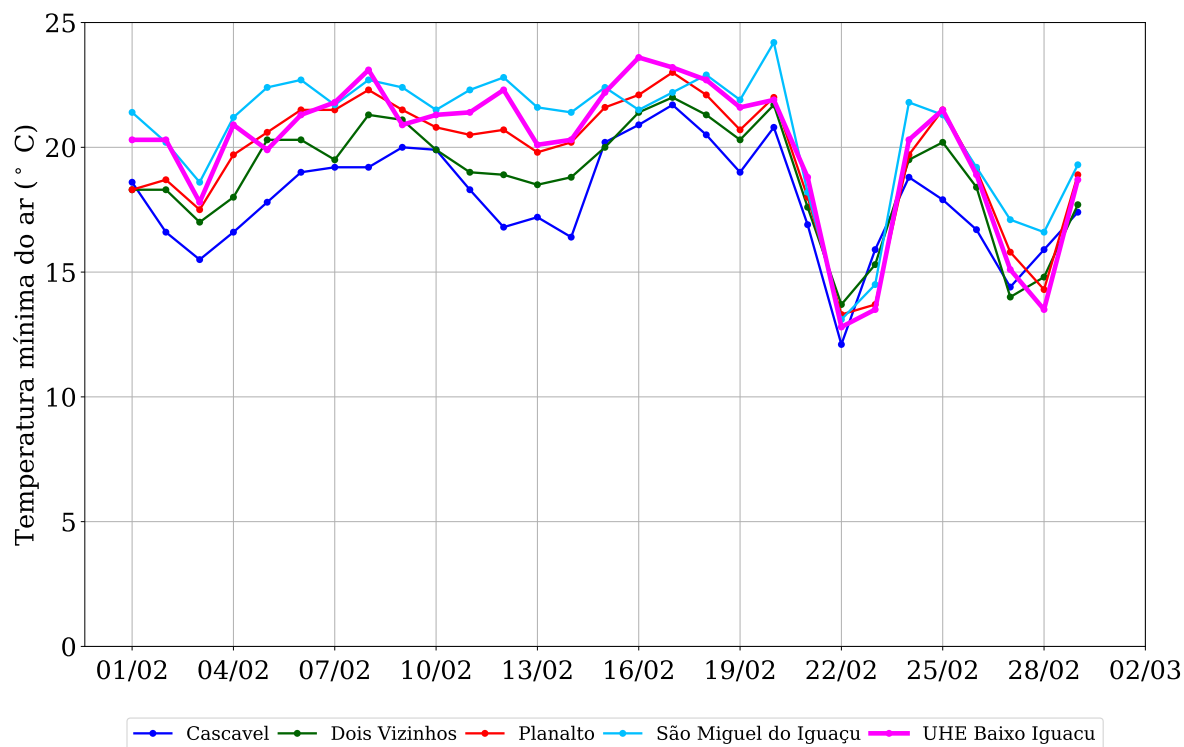


Figura 23: Temperatura mínima do ar observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.

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 fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	17.94	18.87	19.63	20.66	20.00
Máxima	21.70	22.00	23.00	24.20	23.60
Mínima	12.10	13.70	13.30	13.10	12.80
Desvio-padrão	2.11	2.20	2.55	2.57	2.87

4.4 Umidade relativa

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

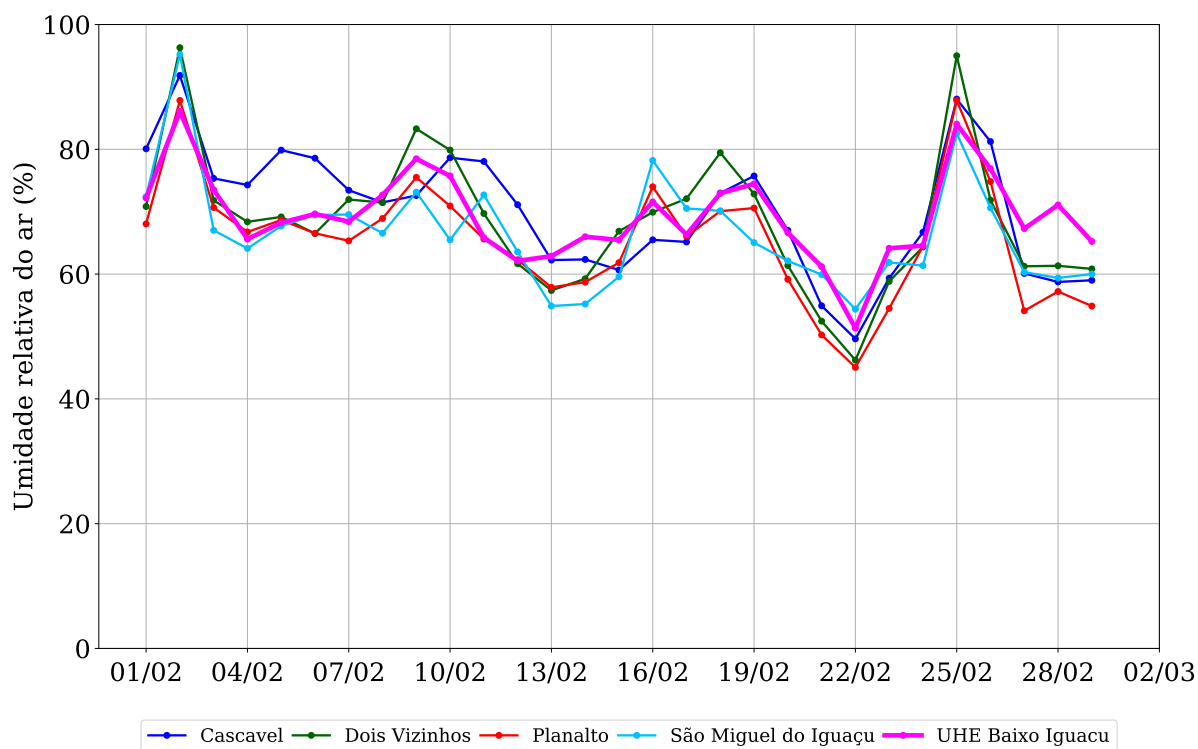


Figura 24: Umidade relativa observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.

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 fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	70.16	68.70	65.47	66.65	69.33
Máxima	91.84	96.29	87.83	95.20	86.08
Mínima	49.62	46.21	45.04	54.39	51.33
Desvio-padrão	9.87	10.77	9.55	8.55	6.92

4.5 Pressão atmosférica

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

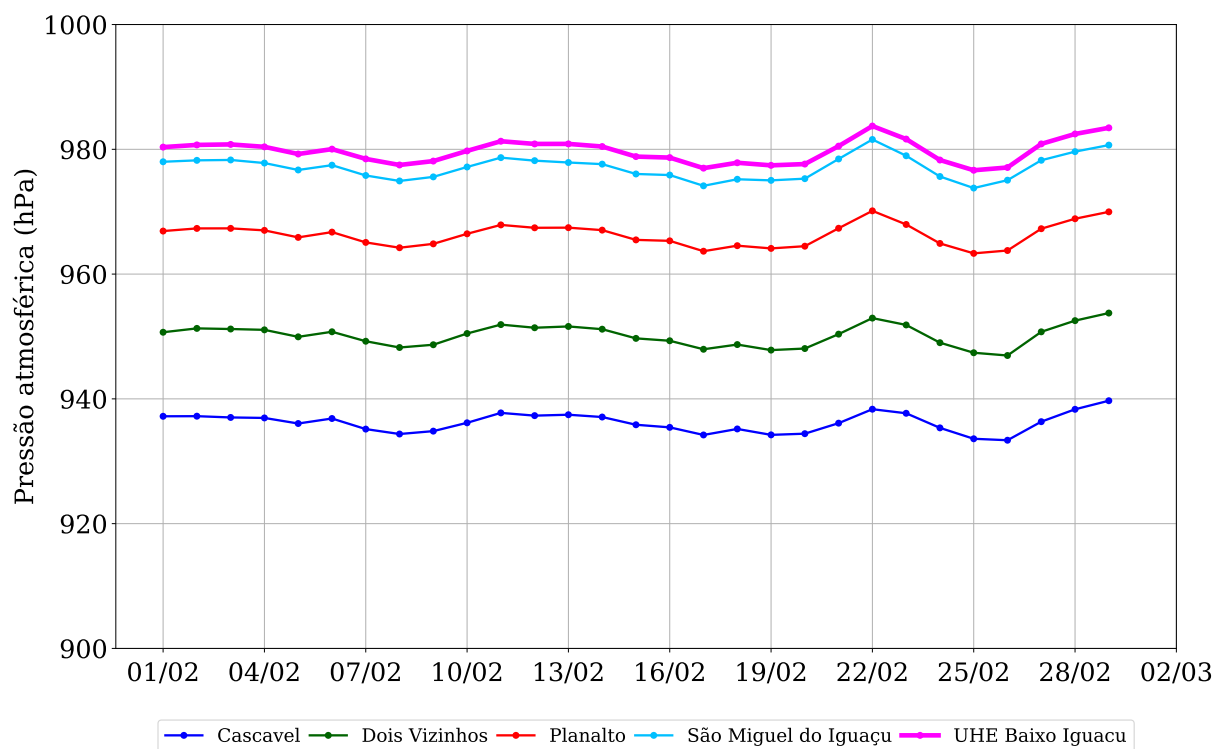


Figura 25: Pressão atmosférica observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.

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 fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	936.19	950.16	966.30	977.10	979.68
Máxima	939.70	953.75	970.14	981.57	983.73
Mínima	933.37	946.95	963.32	973.79	976.64
Desvio-padrão	1.53	1.71	1.79	1.89	1.88

4.6 Radiação solar incidente

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

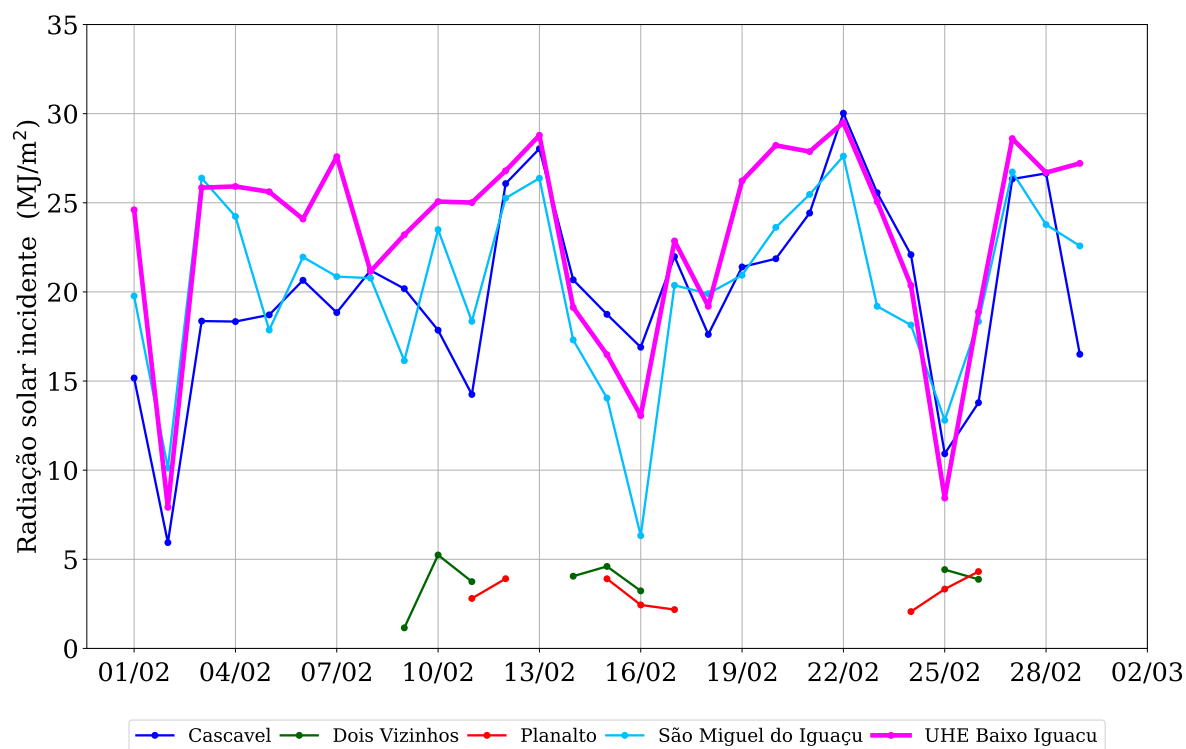


Figura 26: Radiação solar incidente observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.

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 fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	19.97	—	—	20.30	23.08
Máxima	30.03	—	—	27.62	29.50
Mínima	5.94	—	—	6.33	7.92
Desvio-padrão	5.15	—	—	4.98	5.61

4.7 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 fevereiro nas cinco estações monitoradas na área de interesse.

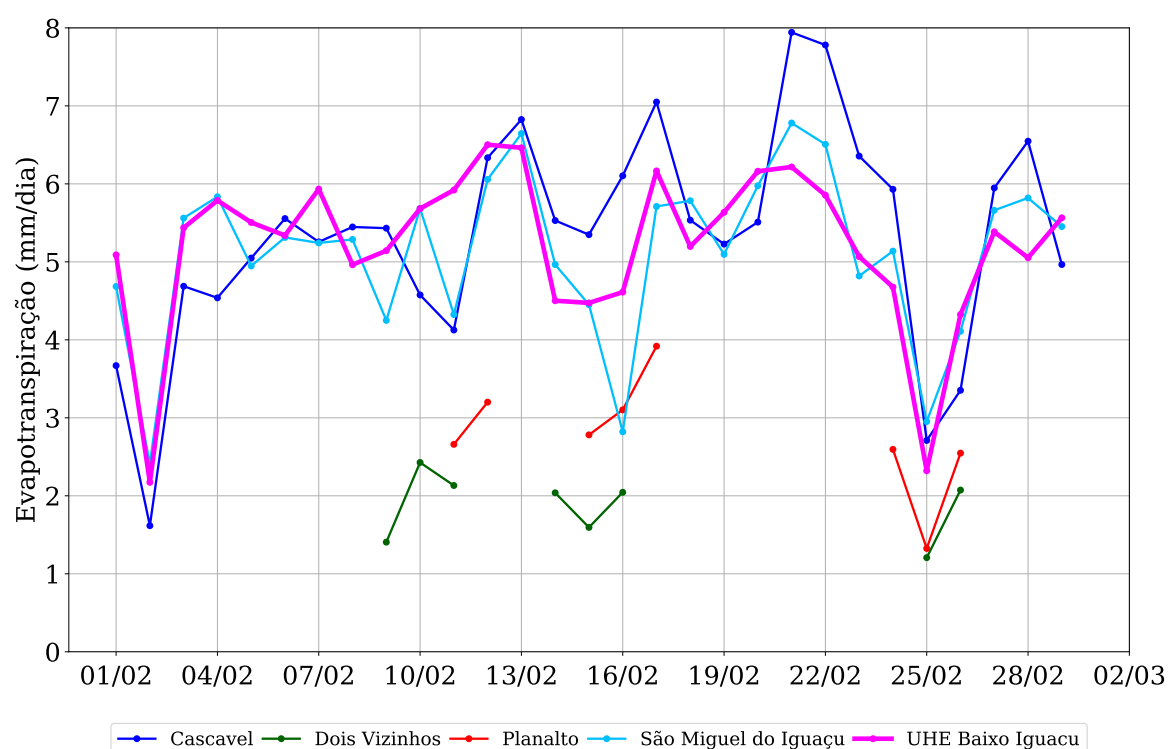


Figura 27: Evapotranspiração observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.

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 fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	5.34	—	—	5.11	5.21
Máxima	7.94	—	—	6.78	6.50
Mínima	1.62	—	—	2.41	2.17
Desvio-padrão	1.36	—	—	1.05	1.00

4.8 Velocidade

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

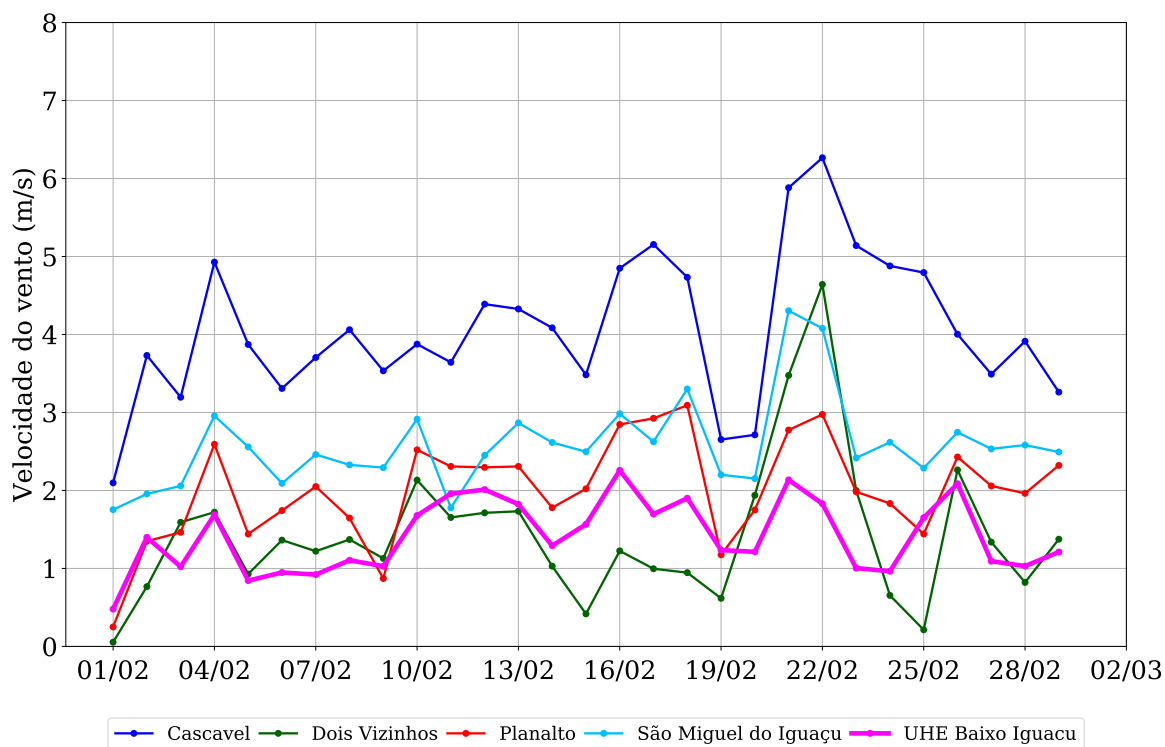


Figura 28: Velocidade observada na região da UHE Baixo Iguaçu em fevereiro de 2020.

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 fevereiro de 2020 nas estações meteorológicas da região.

	Cascavel	Dois Vizinhos	Planalto	São Miguel do Iguaçu	UHE Baixo Iguaçu
Média	4.07	1.43	2.01	2.58	1.42
Máxima	6.27	4.64	3.09	4.30	2.26
Mínima	2.10	0.05	0.25	1.75	0.48
Desvio-padrão	0.92	0.91	0.65	0.56	0.46

4.9 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.

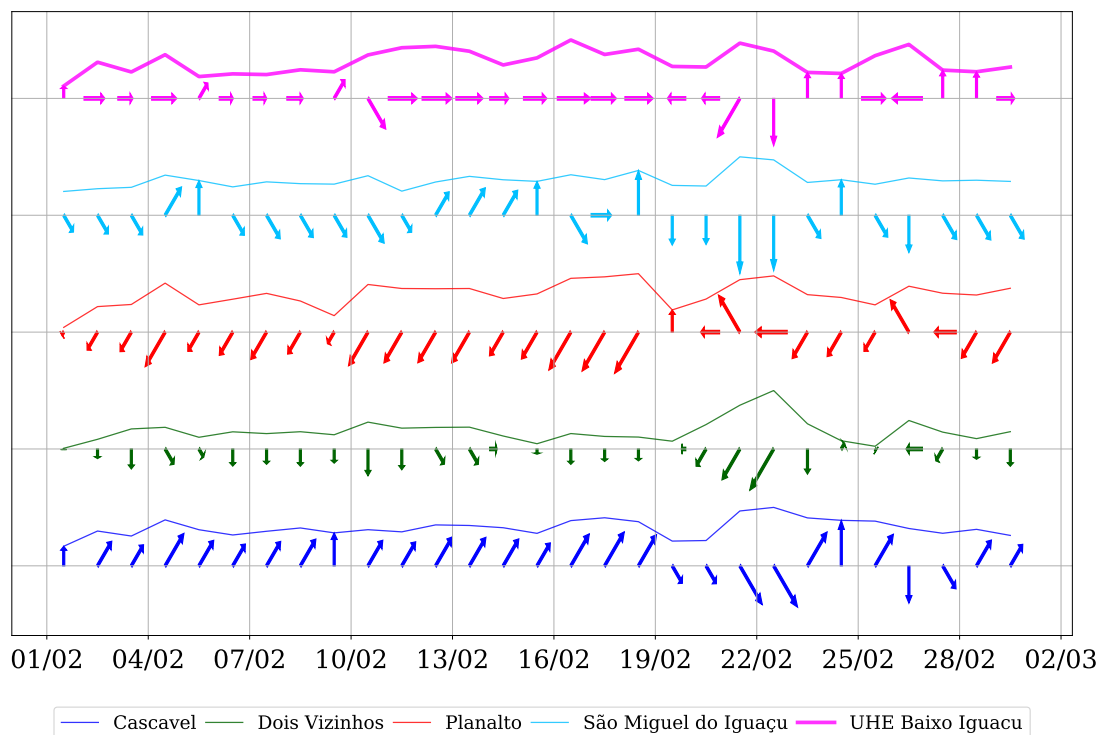


Figura 29: Diagrama da direção do vento predominante registrada nas estações meteorológicas na região da UHE Baixo Iguaçu.

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 fevereiro de 2020.

	N	NE	L	SE	S	SO	O	NO
Cascavel	10.34	68.97	0.00	17.24	3.45	0.00	0.00	0.00
Dois Vizinhos	0.00	3.45	3.45	17.24	55.17	13.79	6.90	0.00
Planalto	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	79.31	10.34	6.90
São Miguel do Iguaçu	13.79	13.79	3.45	51.72	17.24	0.00	0.00	0.00
UHE Baixo Iguaçu	17.24	6.90	55.17	3.45	3.45	3.45	10.34	0.00

4.10 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.

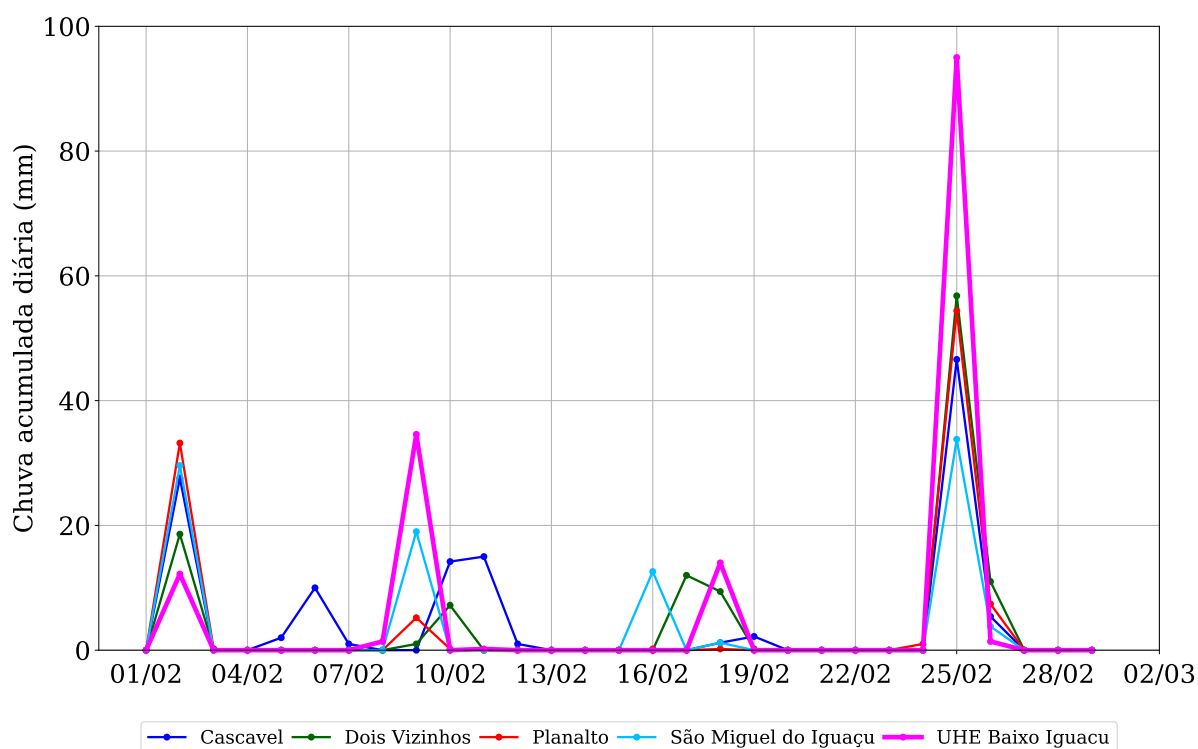


Figura 30: Registros de chuva acumulada diária observada na região da UHE Baixo Iguaçu ao longo de fevereiro de 2020.

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 fevereiro de 2020.

	Chuva diária máxima	Chuva acumulada mensal
Cascavel	46.60	126.20
Dois Vizinhos	56.80	116.40
Planalto	54.40	102.00
São Miguel do Iguaçu	33.80	100.00
UHE Baixo Iguaçu	95.00	158.80