

Sistema Meteorológico do Paraná — SIMEPAR

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

Relatório anual de acompanhamento climatológico na região da UHE Baixo Iguaçu

Julho de 2019 a junho de 2020

José Eduardo Gonçalves
Pesquisador

Itamar Adilson Moreira
Meteorologista

CESAR AUGUSTUS ASSIS BENETI
Diretor Executivo

REINALDO BONFIM SILVEIRA
Coordenador de Modelagem Numérica

Curitiba
Julho de 2020

1 Introdução

Em atendimento ao Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica Baixo Iguaçu, o presente relatório tem por finalidade fazer uma análise climatológica da região. Para tanto, as variáveis meteorológicas apresentadas nos relatórios mensais serão comparadas com o clima da região através de análise de anomalia das médias e dos desvios-padrão mensais.

Os parâmetros climatológicos — média (\bar{X}_C) e desvio-padrão (σ_{XC}) esperados para cada variável meteorológica X em cada mês na região — foram calculados a partir de toda série diária histórica medida nas estações Cascavel (24535333), Nova Prata do Iguaçu (25345331), São Miguel do Iguaçu (25115408), Dois Vizinhos (25415305) e Planalto (23435346).

Na sequência, para os meses em análise no presente relatório foram calculadas as médias mensais (\bar{X}) e os desvios-padrão (σ_X) (ambos baseados nos dados médios diários) para as variáveis meteorológicas medidas em cada posto. Desta forma, as anomalias das médias e dos desvios-padrão serão, respectivamente, dadas por

$$\begin{aligned}\bar{A}_{\text{mês}} &= \bar{X}_{\text{mês}} - \bar{X}_{C_{\text{mês}}} \\ \sigma_{A_{\text{mês}}} &= \sigma_{X_{\text{mês}}} - \sigma_{XC_{\text{mês}}}\end{aligned}$$

em que $\bar{A}_{\text{mês}}$ e $\sigma_{A_{\text{mês}}}$ são as anomalias da média e do desvio-padrão para a variável meteorológica X no mês em análise no posto estudado. Esta análise será realizada para as seguintes variáveis: temperatura do ar média, máxima e mínima ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (%), evapotranspiração (mm), radiação solar incidente (MJ m^{-2}), pressão atmosférica (hPa) e velocidade do vento (m/s).

Com relação à precipitação, a anomalia desta variável será analisada apenas com base no desvio da média do acumulado mensal. Neste sentido, com base nas séries históricas das cinco estações foi quantificada a precipitação acumulada mensal esperada na região em cada mês. Desta forma, a anomalia será o desvio entre o acumulado no mês em análise e o acumulado esperado para este mês na região.

Por fim, a análise da direção do vento foi realizada apenas de forma qualitativa, uma vez que normalmente ela é caracterizada por condições muito locais do relevo no entorno do posto de monitoramento. Sendo assim, será apresentada uma tabela com a direção predominante em cada mês para cada estação, assim como a direção predominante no histórico de registros, para possibilitar a comparação entre o registrado e o esperado na região.

2 Temperatura média do ar

2.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável temperatura média do ar registrada entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

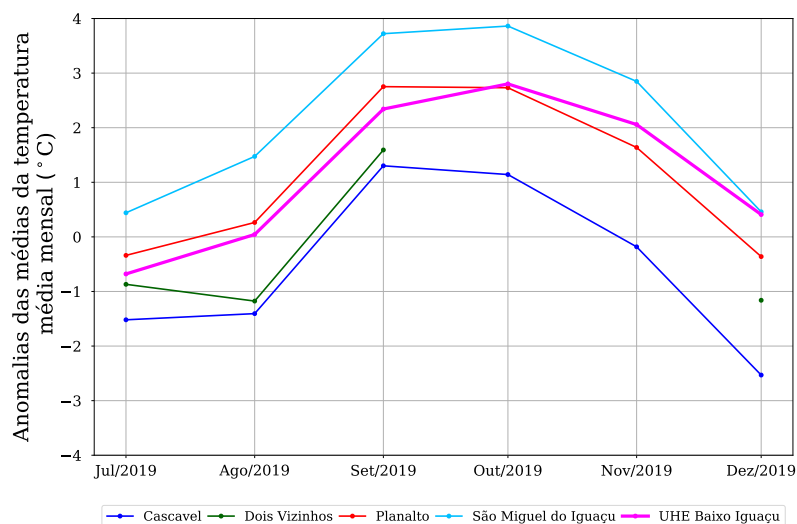


Figura 1: Anomalias na média da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

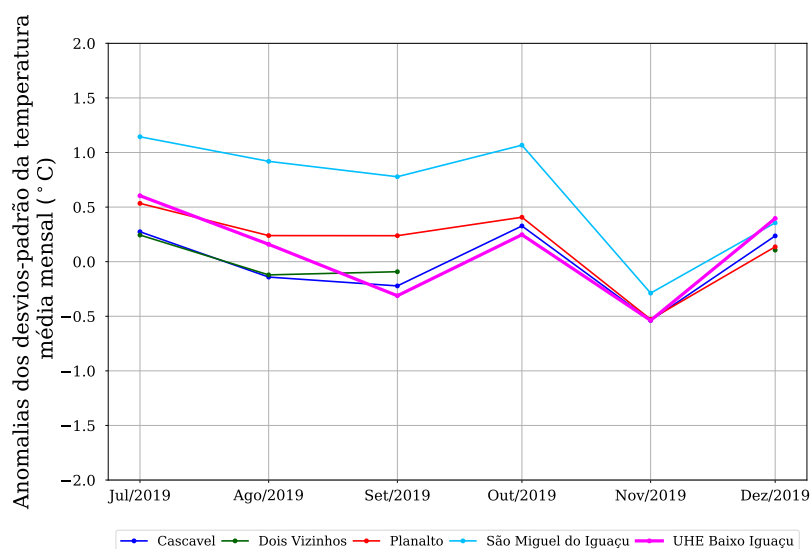


Figura 2: Anomalias no desvio padrão da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

2.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável temperatura média do ar registrada entre os meses de janeiro de 2020 e junho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

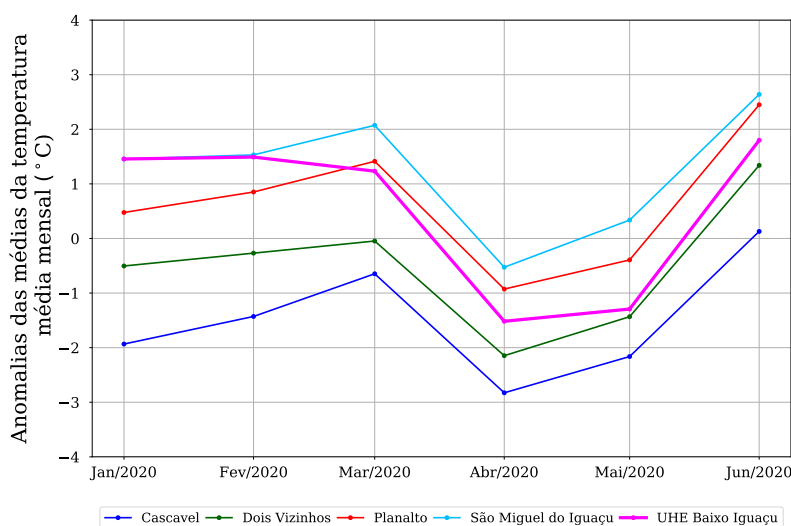


Figura 3: Anomalias na média da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

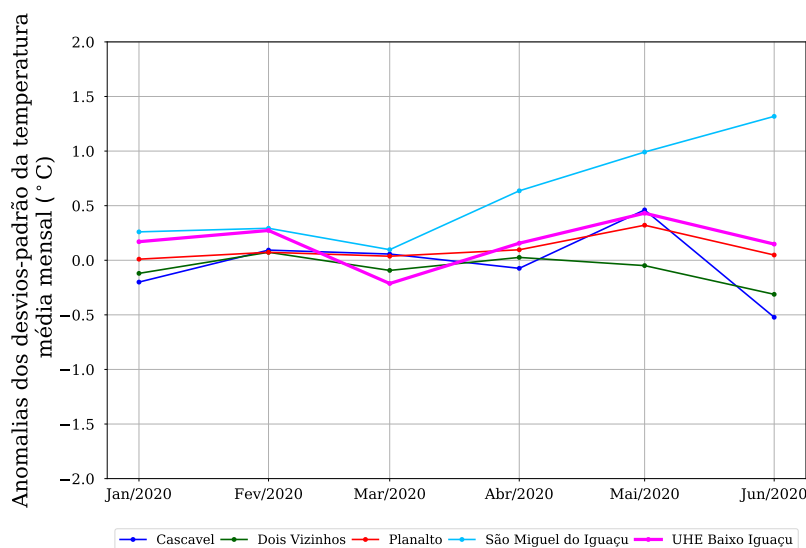


Figura 4: Anomalias no desvio padrão da temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

3 Temperatura mínima do ar

3.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável temperatura mínima do ar registrada entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

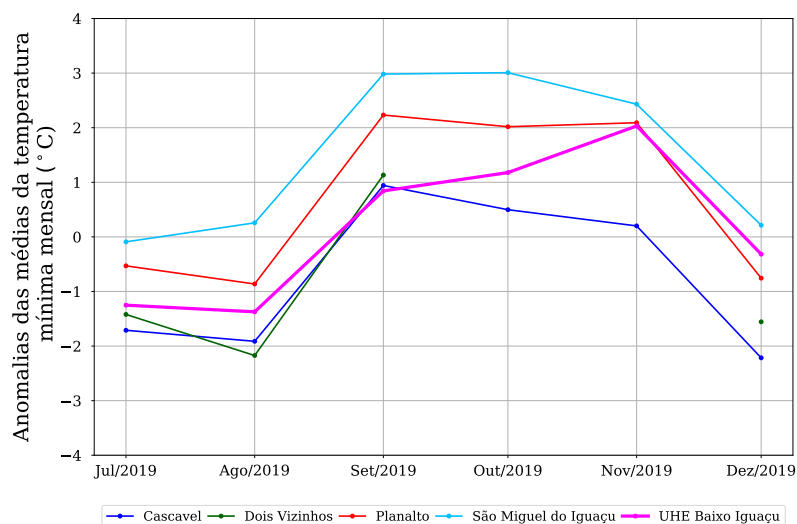


Figura 5: Anomalias na média da temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

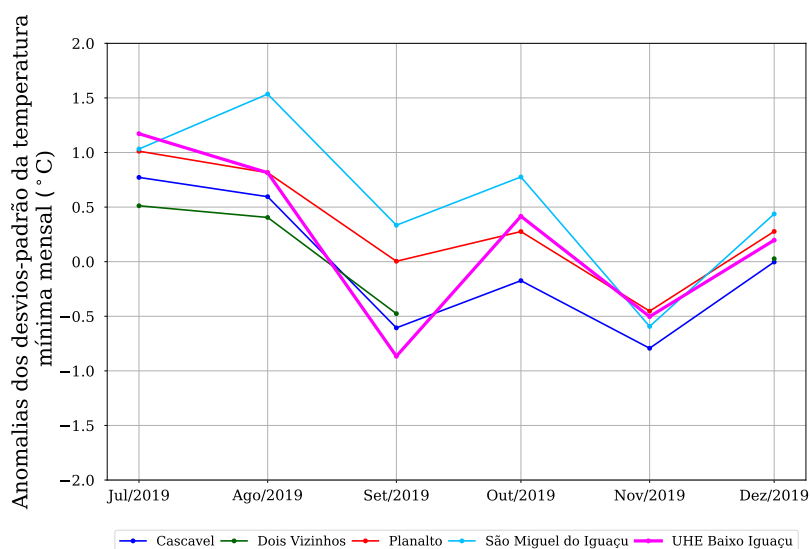


Figura 6: Anomalias no desvio padrão da temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

3.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável temperatura mínima do ar registrada entre os meses de janeiro de 2020 e junho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

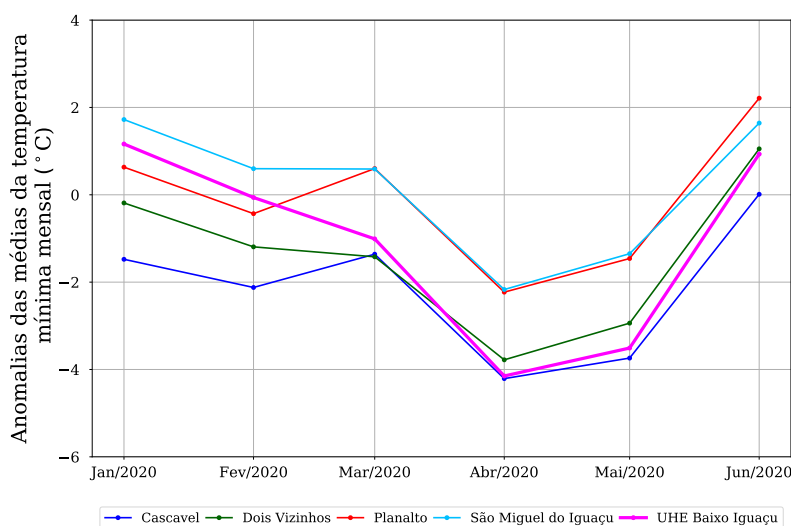


Figura 7: Anomalias na média da temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

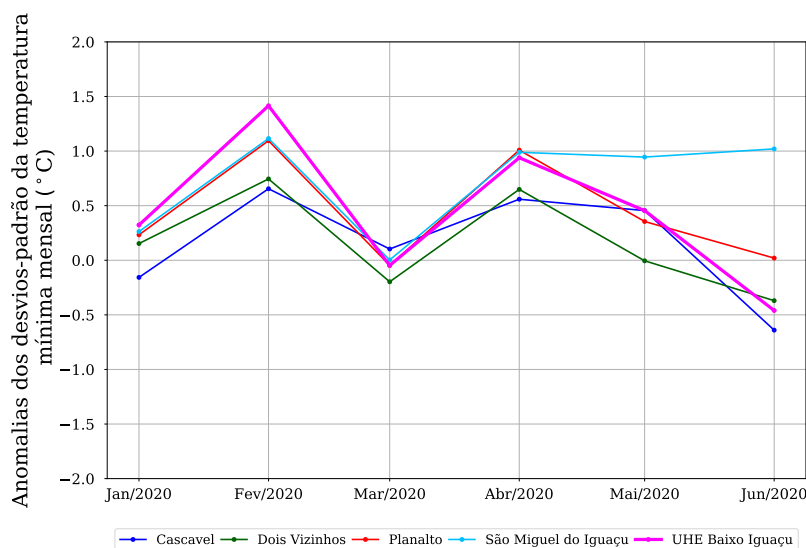


Figura 8: Anomalias no desvio padrão da temperatura mínima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

4 Temperatura máxima do ar

4.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável temperatura máxima do ar registrada entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

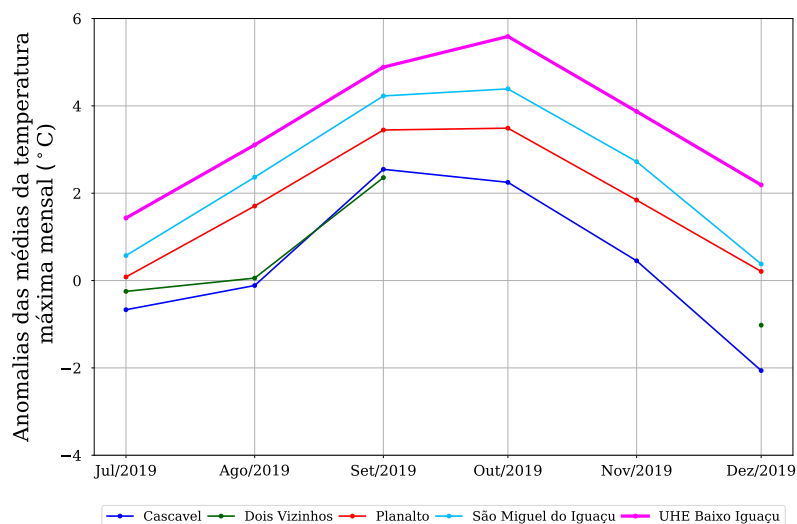


Figura 9: Anomalias na média da temperatura máxima do ar (°C) no semestre analisado.

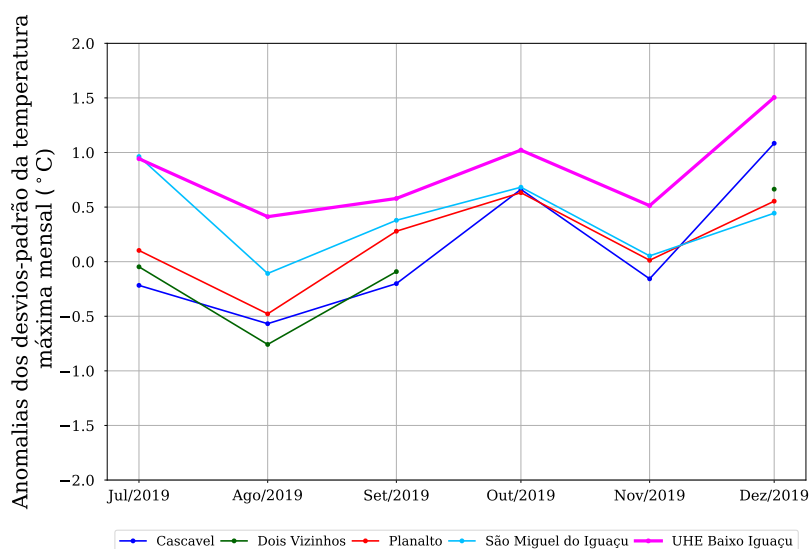


Figura 10: Anomalias no desvio padrão da temperatura máxima do ar (°C) no semestre analisado.

4.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável temperatura máxima do ar registrada entre os meses de janeiro de 2020 e julho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

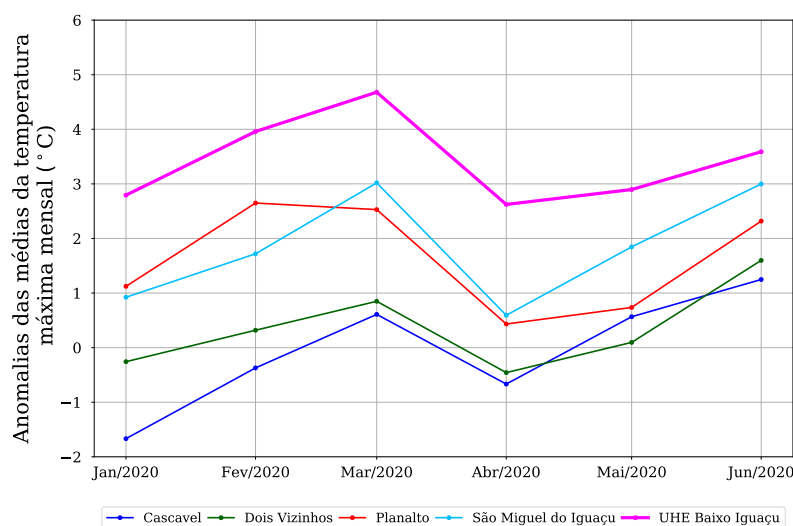


Figura 11: Anomalias na média da temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

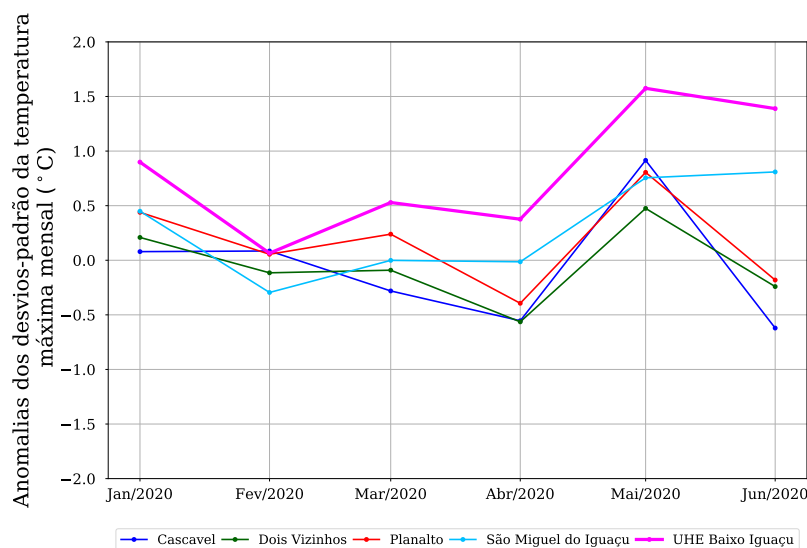


Figura 12: Anomalias no desvio padrão da temperatura máxima do ar ($^{\circ}\text{C}$) no semestre analisado.

5 Velocidade do vento

5.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável velocidade do vento registrada entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

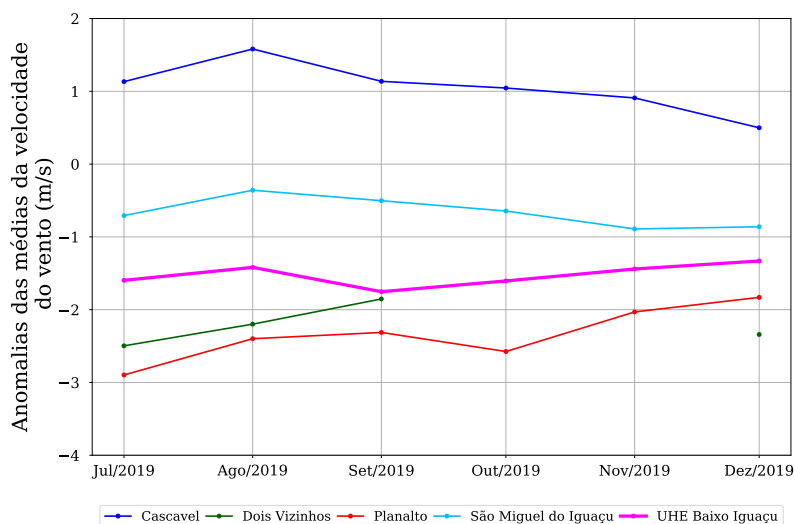


Figura 13: Anomalias na média da velocidade do vento (m/s) no semestre analisado.

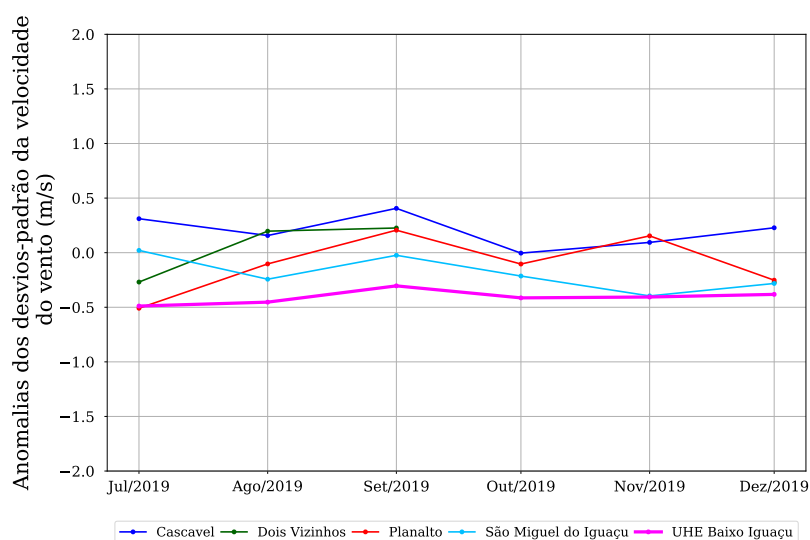


Figura 14: Anomalias no desvio padrão da velocidade do vento (m/s) no semestre analisado.

5.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável velocidade do vento registrada entre os meses de janeiro de 2020 e junho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

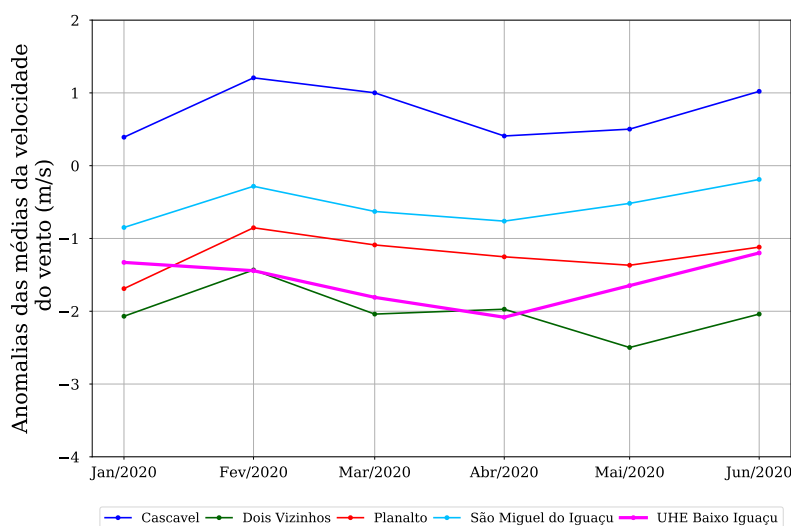


Figura 15: Anomalias na média da velocidade do vento (m/s) no semestre analisado.

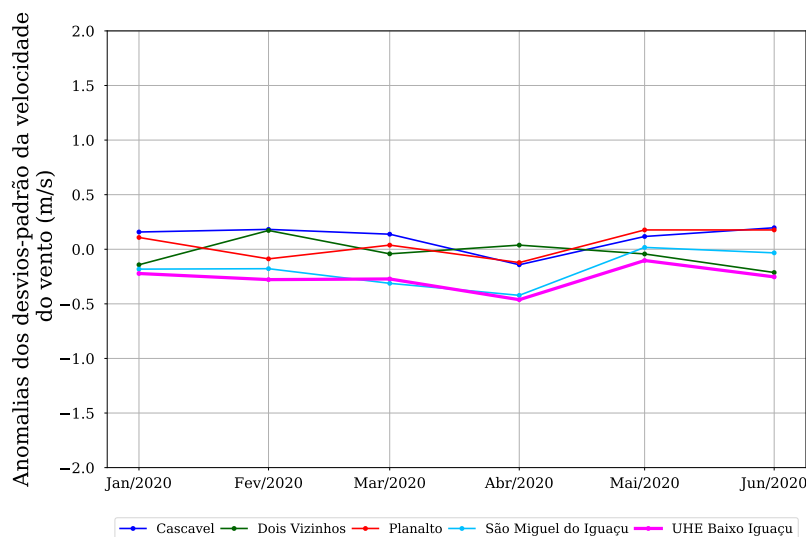


Figura 16: Anomalias no desvio padrão da velocidade do vento (m/s) no semestre analisado.

6 Umidade relativa

6.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável umidade relativa registrada entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

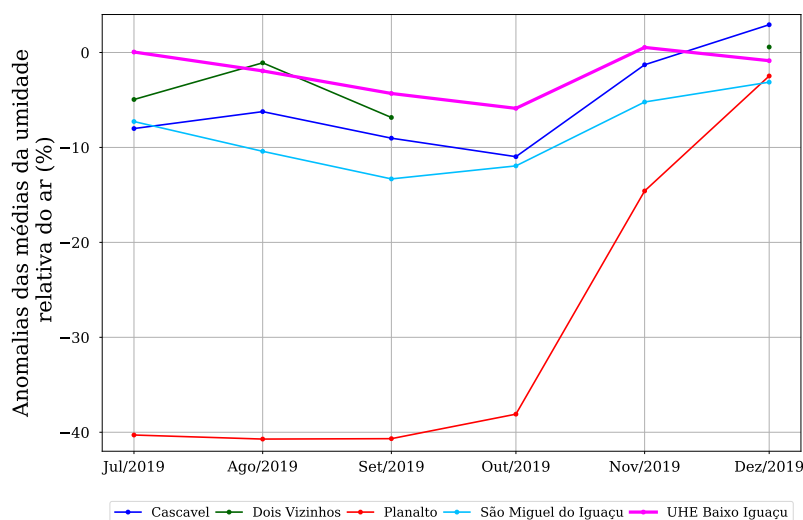


Figura 17: Anomalias na média da umidade relativa (%) no semestre analisado.

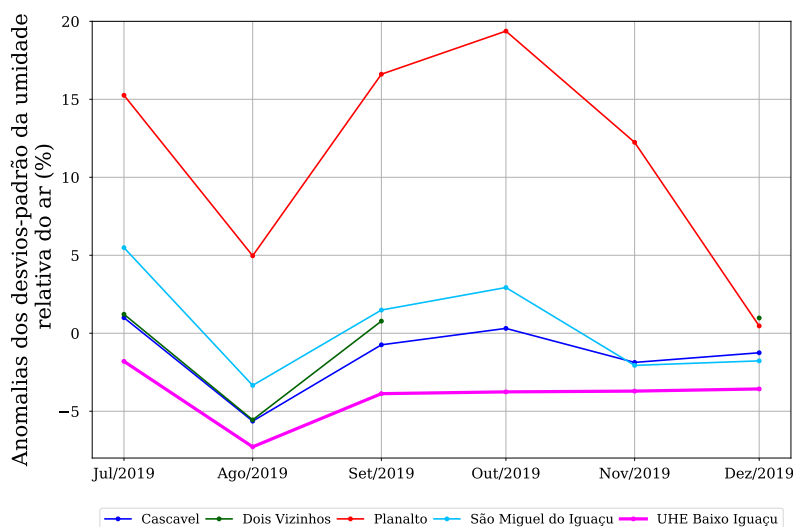


Figura 18: Anomalias no desvio padrão da umidade relativa (%) no semestre analisado.

6.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável umidade relativa registrada entre os meses de janeiro de 2020 e junho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

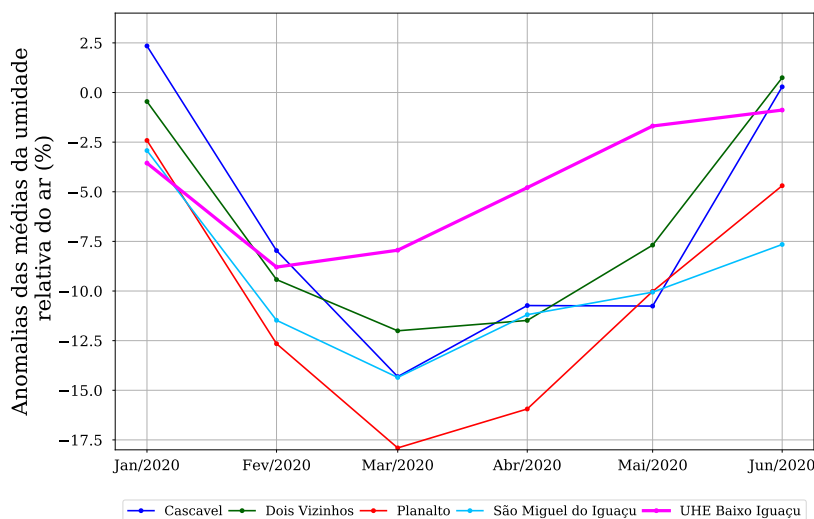


Figura 19: Anomalias na média da umidade relativa (%) no semestre analisado.

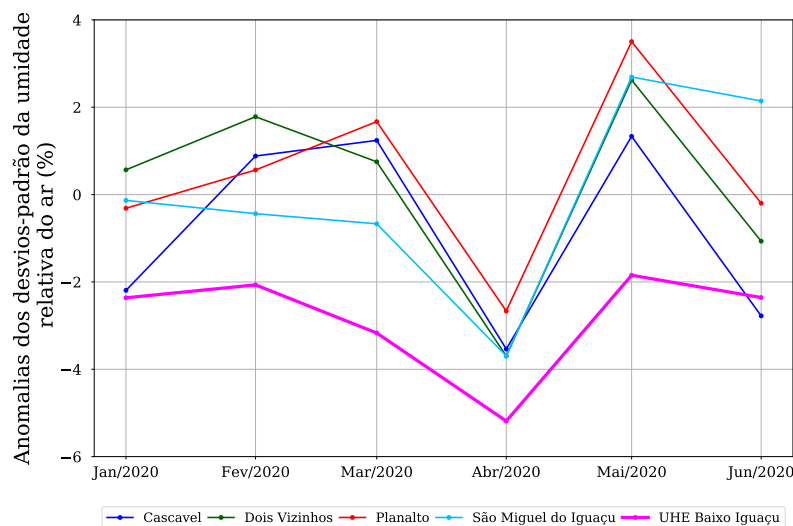


Figura 20: Anomalias no desvio padrão da umidade relativa (%) no semestre analisado.

7 Radiação solar incidente

7.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável radiação solar incidente registrada entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

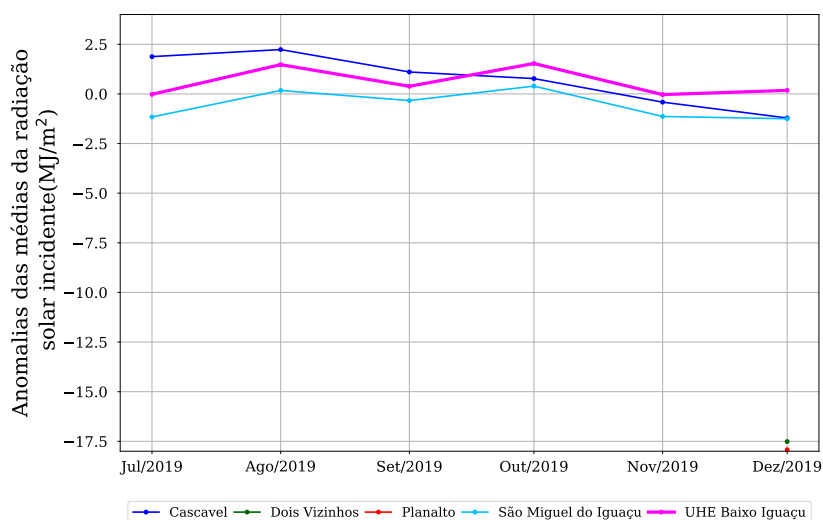


Figura 21: Anomalias na média da radiação solar incidente (MJ/m^2) no semestre analisado.

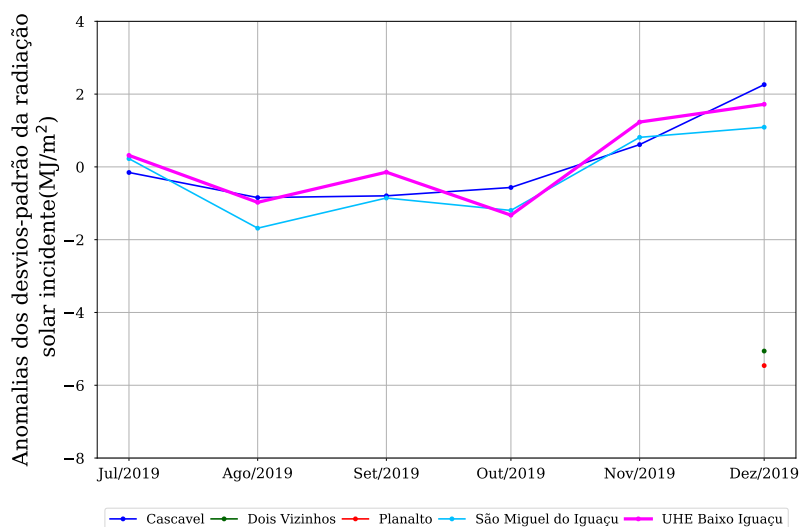


Figura 22: Anomalias no desvio padrão da radiação solar incidente (MJ/m^2) no semestre analisado.

7.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável radiação solar incidente registrada entre os meses de janeiro de 2020 e junho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

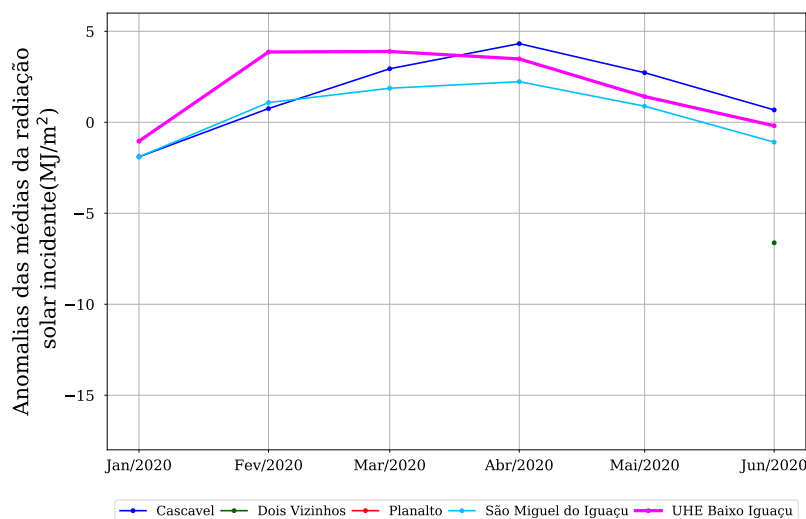


Figura 23: Anomalias na média da radiação solar incidente (MJ/m^2) no semestre analisado.

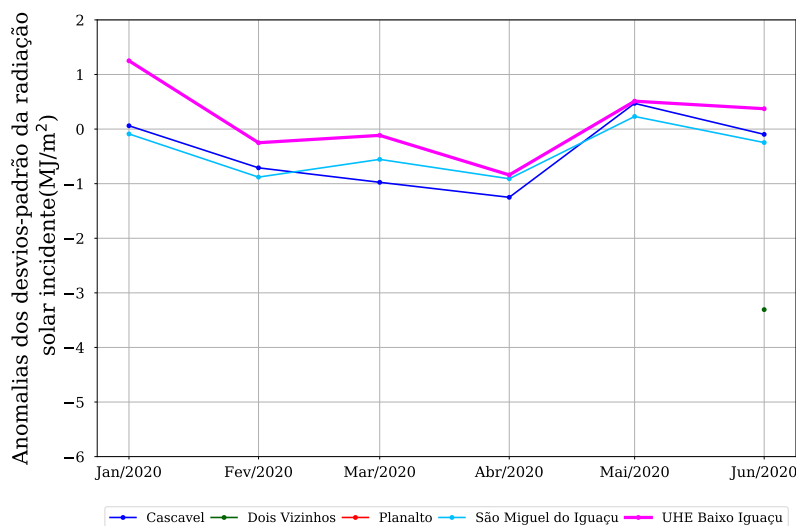


Figura 24: Anomalias no desvio padrão da radiação solar incidente (MJ/m^2) no semestre analisado.

8 Evapotranspiração

8.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável evapotranspiração registrada entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

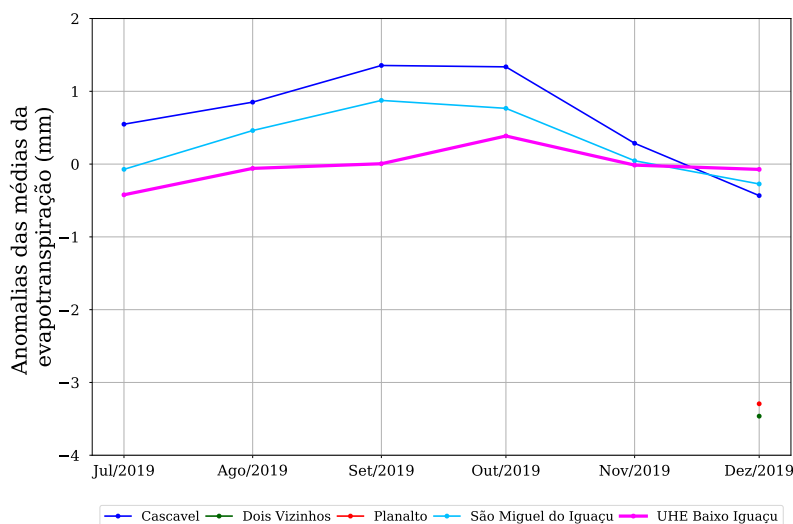


Figura 25: Anomalias na média da evapotranspiração (mm) no semestre analisado.

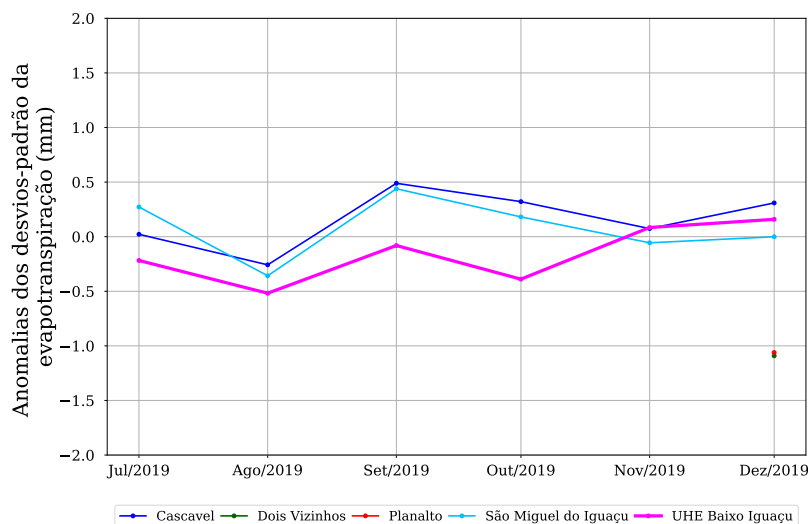


Figura 26: Anomalias no desvio padrão da evapotranspiração (mm) no semestre analisado.

8.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável evapotranspiração registrada entre os meses de janeiro de 2020 e junho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

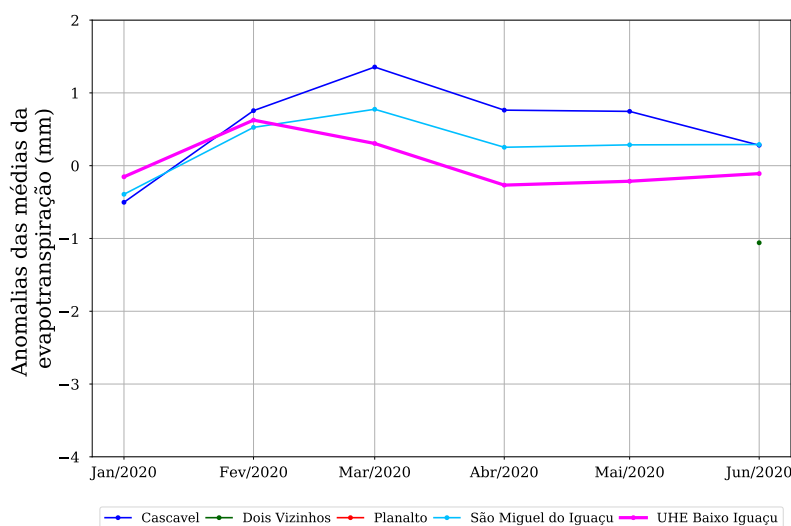


Figura 27: Anomalias na média da evapotranspiração (mm) no semestre analisado.

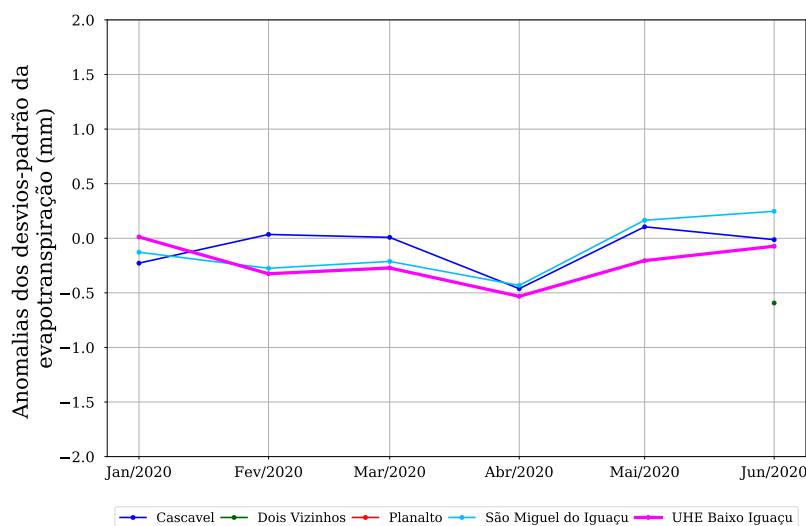


Figura 28: Anomalias no desvio padrão da evapotranspiração (mm) no semestre analisado.

9 Pressão atmosférica

9.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável pressão atmosférica registrada entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

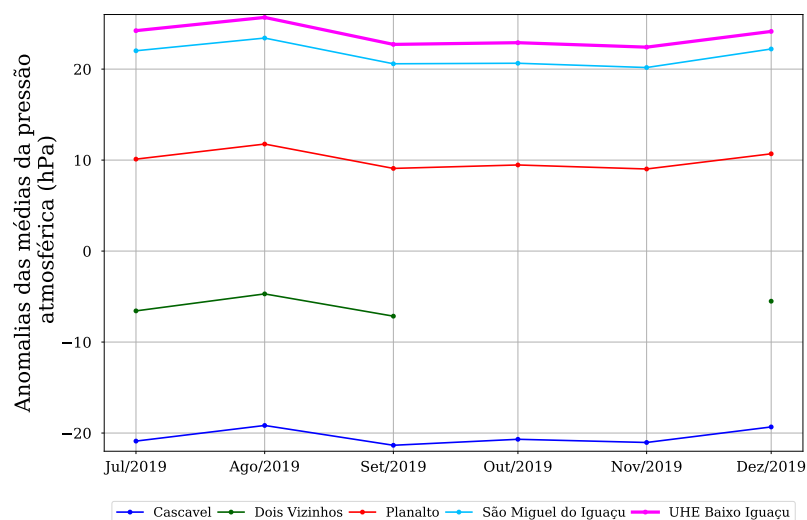


Figura 29: Anomalias na média da pressão atmosférica (hPa) no semestre analisado.

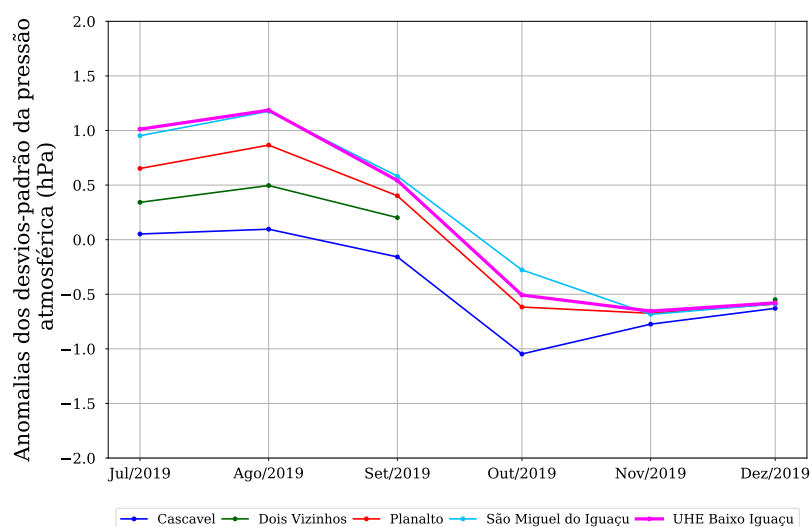


Figura 30: Anomalias no desvio padrão da pressão atmosférica (hPa) no semestre analisado.

9.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir são exibidas as figuras das anomalias das médias e desvios-padrão da variável pressão atmosférica registrada entre os meses de janeiro de 2020 e junho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

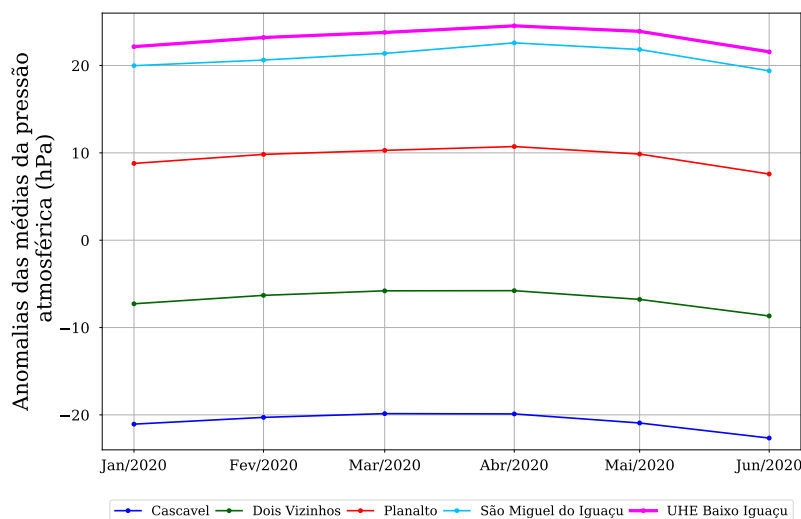


Figura 31: Anomalias na média da pressão atmosférica (hPa) no semestre analisado.

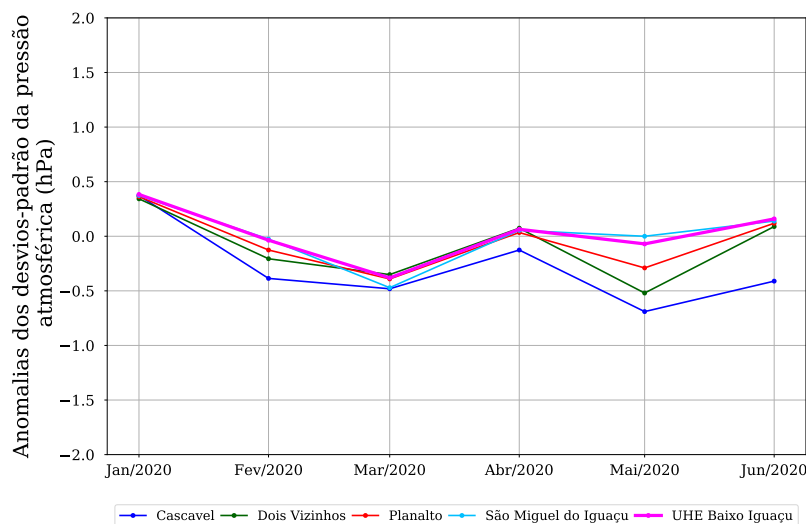


Figura 32: Anomalias no desvio padrão da pressão atmosférica (hPa) no semestre analisado.

10 Precipitação

10.1 Julho a dezembro de 2019

A seguir é exibida a anomalia dos acumulados mensais da variável precipitação registrados entre os meses de julho de 2019 e dezembro de 2019 na região da UHE Baixo Iguaçu.

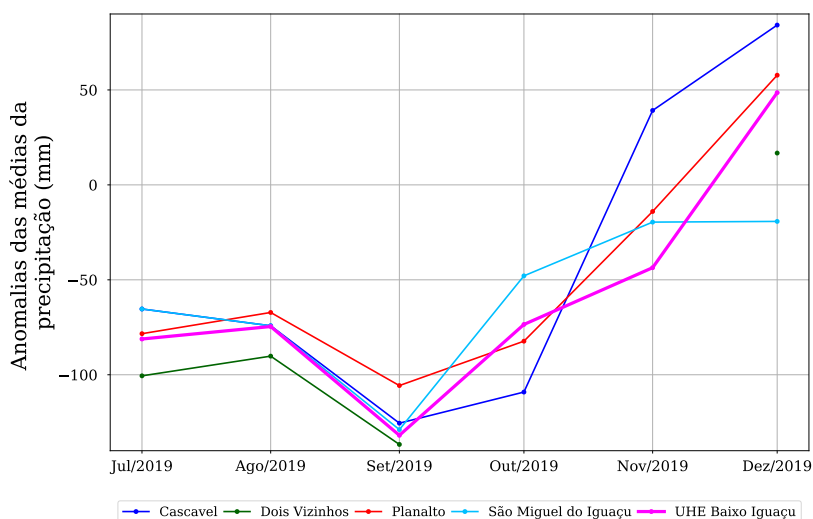


Figura 33: Anomalias na média da precipitação (mm) no semestre analisado.

10.2 Janeiro a junho de 2020

A seguir é exibida a anomalia dos acumulados mensais da variável precipitação registrados entre os meses de janeiro de 2020 e junho de 2020 na região da UHE Baixo Iguaçu.

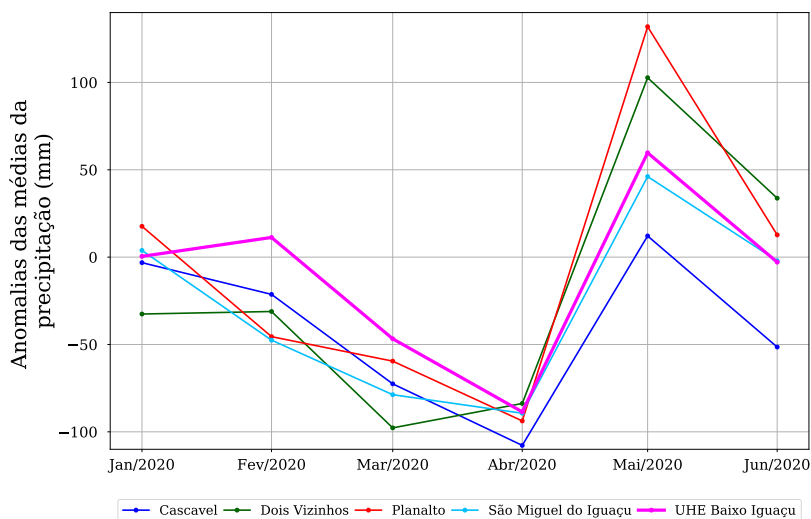


Figura 34: Anomalias na média da precipitação (mm) no semestre analisado.

11 Direção do vento

Na sequência são exibidas as direções predominantes dos meses em análise, assim como as direções climatológicas de cada posto, nas estações próximas à UHE Baixo Iguaçu. A estação UHE Baixo Iguaçu, por ser recente e não possuir histórico de medições, apresenta apenas as direções predominantes registradas nos últimos meses.

11.1 Julho a dezembro de 2019

Tabela 1: Direções predominantes da velocidade do vento na região da UHE Baixo Iguaçu.

Estação	Mês	Direção predominante no mês	Direção predominante Climatológica
Cascavel	Julho	NE	NE
	Agosto	NE	NE
	Setembro	SE	NE
	Outubro	NE	NE
	Novembro	NE	NE
	Dezembro	NE	NE
Dois Vizinhos	Julho	S	S
	Agosto	S	S
	Setembro	S	S
	Outubro	—	S
	Novembro	—	S
	Dezembro	S	S
Planalto	Julho	L	L
	Agosto	L	L
	Setembro	L	L
	Outubro	L	L
	Novembro	L	L
	Dezembro	SO	L
São Miguel do Iguaçu	Julho	SE	SE
	Agosto	SE	SE
	Setembro	SE	SE
	Outubro	SE	SE
	Novembro	SE	SE
	Dezembro	SE	SE
UHE Baixo Iguaçu	Julho	L	—
	Agosto	L	—
	Setembro	L	—
	Outubro	L	—
	Novembro	L	—
	Dezembro	L	—

11.2 Janeiro a junho de 2020

Tabela 2: Direções predominantes da velocidade do vento na região da UHE Baixo Iguaçu.

Estação	Mês	Direção predominante no mês	Direção predominante Climatológica
Cascavel	Janeiro	NE	NE
	Fevereiro	NE	NE
	Março	NE	NE
	Abril	NE	NE
	Maio	NE	NE
	Junho	NE	NE
Dois Vizinhos	Janeiro	S	S
	Fevereiro	S	S
	Março	S	S
	Abril	S	S
	Maio	S	S
	Junho	S	S
Planalto	Janeiro	SO	L
	Fevereiro	SO	L
	Março	SO	L
	Abril	SO	L
	Maio	SO	L
	Junho	SO	L
São Miguel do Iguaçu	Janeiro	SE	SE
	Fevereiro	SE	SE
	Março	SE	SE
	Abril	SE	SE
	Maio	SE	SE
	Junho	N	SE
UHE Baixo Iguaçu	Janeiro	L	—
	Fevereiro	L	—
	Março	L	—
	Abril	N	—
	Maio	NE	—
	Junho	L	—

12 Conclusão

O monitoramento das variáveis meteorológicas na área de influência da UHE Baixo Iguaçu está sendo realizado com base em uma estação de superfície instalada na própria usina. A série temporal de dados registrados para o período compreendido entre o segundo semestre de 2019 e o primeiro semestre de 2020 foi analisada e comparada com a climatologia determinada por cinco estações de apoio, localizadas na região de interesse.

A série de dados geradas pela estação de referência apresentou disponibilidade de mais de 98%. A qualidade desses dados permitiu determinar o comportamento meteorológico na área do reservatório e comparar com a climatologia determinada com base nas estações de apoio, e possibilitando identificar se está ocorrendo algum tipo de interferência no comportamento das principais variáveis meteorológicas, representadas pela Temperatura do Ar, Pressão Atmosférica, Direção e Intensidade do Vento, Umidade do Ar, Radiação Solar, Evapotranspiração e Precipitação.

A comparação das variáveis meteorológicas registradas na estação de referência com o comportamento climatológico observado nas cinco estações de apoio indica que não existe evidências de alterações no comportamento meteorológico na área de influência da UHE Baixo Iguaçu.