

MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DA CRISE HÍDRICA NO PR - 2020
MEMORIAL DESCRITIVO POR MANANCIAL

REALIZAÇÃO:





O Monitoramento Hidrometeorológico da Crise Hídrica no PR - 2020 tem como principal objetivo a coleta e geração de informações que possam dar suporte à tomada de decisão no período de crise hídrica ao qual o estado do Paraná está submetido.

Os dados levantados estão disponíveis para visualização espacial e para download em uma Plataforma Web (<https://arlanscort.github.io/seca-2020>). O monitoramento é realizado em conjunto pelo Simepar (Sistema de Tecnologia em Monitoramento Ambiental do Paraná) e IAT (Instituto Água e Terra), com a colaboração da Sanepar (Companhia de Saneamento do Paraná).

Este Memorial Descritivo contém as principais informações sobre os mananciais monitorados e apresenta um resumo das hipóteses de cálculo e da avaliação dos dados disponíveis.

Sumário

MÉTODO	4
9) APUCARANA	5
19) Balsa Nova	6
27) BORRAZOPOLIS	7
44) CAPANEMA	8
52) CASCAVEL	9
59) CATANDUVAS	12
61) CERRO AZUL	13
75) CRUZEIRO DO IGUAÇU	14
76) CURITIBA E CONURBANOS – PASSAUNA	15
77) CURITIBA E CONURBANOS – IGUAÇU	16
78) CURITIBA E CONURBANOS – IRAI	17
82) DOIS VIZINHOS	18
87) FAZENDA RIO GRANDE	19
90) CRUZEIRO DO IGUAÇU	20
93) FRANCISCO BELTRÃO	21

106)	IBAITI	22
125)	JANDAIA DO SUL	23
132)	LARANJEIRAS DO SUL	25
137)	LUNARDELLI	26
147)	MARMELEIRO	27
148)	MARQUINHO	28
153)	MEDIANEIRA	29
160)	NOVA PRATA DO IGUAÇU	30
168)	PALMEIRA	31
173)	PARANAVAÍ	32
194)	QUATIGUA	33
200)	REALEZA	34
209)	RIO NEGRO	35
213)	SALGADO FILHO	36
215)	SALTO DO LONTRA	37
216)	SANTA IZABEL DO OESTE	38
220)	SANTA TEREZINHA DE ITAIPU	39
233)	SÃO SOJÉ DOS PINHAIS	40
241)	SIQUEIRA CAMPOS	41
247)	TIJUCAS DO SUL	42
324)	PINHAL DE SÃO BENTO	43
342)	ALMIRANTE TAMANDARÉ	44
370)	FLOR DA SERRA DO SUL	45
387)	AMPERE	46
403)	SAIC – SÃO JOSE DOS PINHAIS, CURITIBA, FAZENDA RIO GRANDE E ARAUCÁRIA	47
452)	SANTA TEREZA DO OESTE	48

MÉTODO

Para cada Manancial, o Monitoramento Hidrometeorológico da Crise Hídrica no PR – 2020 apresenta as informações produzidas por meio de dois gráficos:

- O primeiro mostra as anomalias de precipitação, nas escalas mensal, trimestral e semestral, considerando a chuva espacial integrada na bacia de captação de cada manancial.
- O segundo mostra as anomalias mensais de cota fluviométrica em postos de referência. Estes postos não necessariamente coincidem com a seção exutória das bacias dos mananciais. Não obstante, fazem a medição em bacias análogas nas quais observou-se correlação significativa entre a série histórica de nível ou vazões na captação do manancial e a série histórica de cotas de referência.

Os dados de precipitação são obtidos por meio do Sistema Integrado de Estimativa de Chuvas (Siprec), que realiza a espacialização dos campos de precipitação através da integração de medições pluviométricas aos dados provenientes do sensoriamento remoto, sendo este realizado pela rede de radares do Simepar e por meio de uma constelação de satélites.

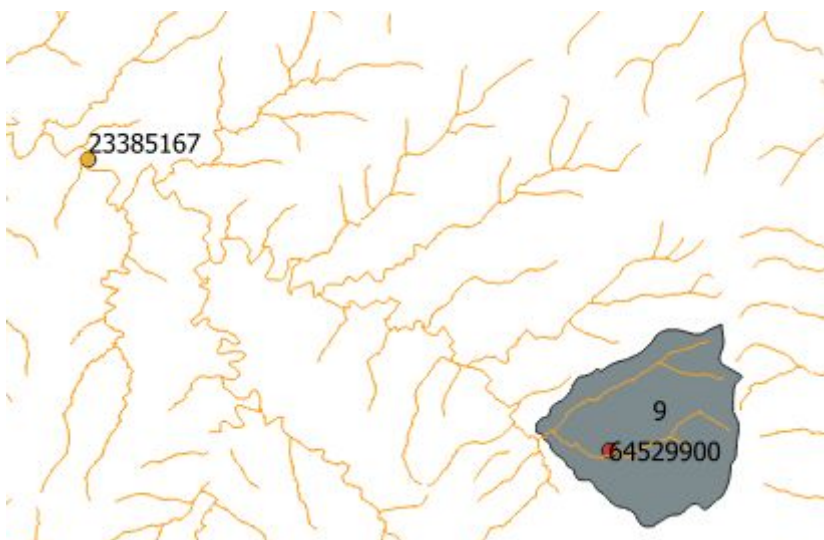
Para as anomalias de cotas fluviométricas, foram utilizadas médias mensais com base em séries históricas longas que contemplam tanto o período de leituras convencionais quanto o período de telemetria. Estas séries foram analisadas individualmente para compor um histórico consistente sem a presença de saltos ou inconsistências dos níveis de referência.

9) APUCARANA

Rio da estação de referência: RIBEIRÃO PIRAPÓ

Em APUCARANA, a estação mais representativa é uma estação convencional da Sanepar, APUCARANA MTE. ETA SANEPAR - 64529900, com dados de 2001 até 2015. Não existe leituras telemétricas, mas talvez possa entrar em contato com a SANEPAR e pedir as leituras mais recentes.

Caso não possa ser realizado as medidas próximas, pode-se relacionar com a ETA Maringá (6451000, ou 23385167 no banco de dados do Simepar), que possui dados desde 2001 até 2020 e fica relativamente próximo:



19) Balsa Nova

Rio da estação de referência: RIBEIRÃO IGUAÇU

Para o manancial Balsa Nova, uma série história foi construída a partir dos dados convencionais e telemétricos da estação da Agência Nacional de Águas (ANA) de código 65028000 – Balsa Nova, com dados de 1976 a 2020.



27) BORRAZOPOLIS

Não foi possível identificar posto representativo com telemetria ativa.

44) CAPANEMA

Rio da estação de referência: RIBEIRÃO CAPANEMA

Foi considerado como posto representativo o posto de código 65981500 – UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA, por ser o posto mais próximo com telemetria ativa.



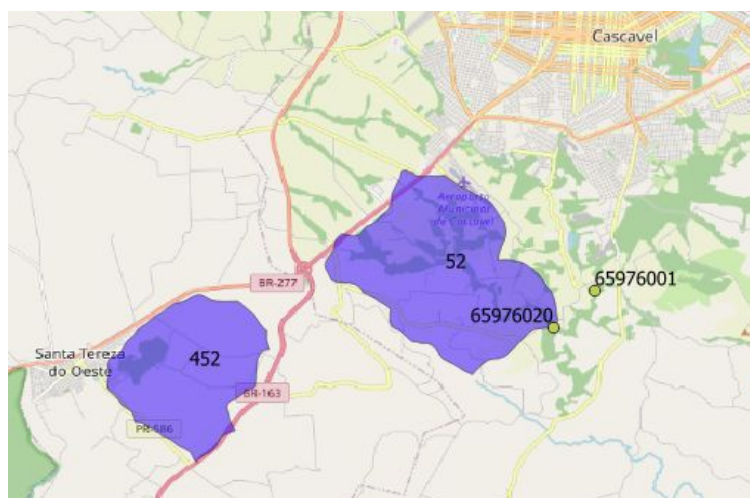
52) CASCABEL

Rio da estação de referência: RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO

Foram encontradas duas estações próximas ao manancial CASCABEL:

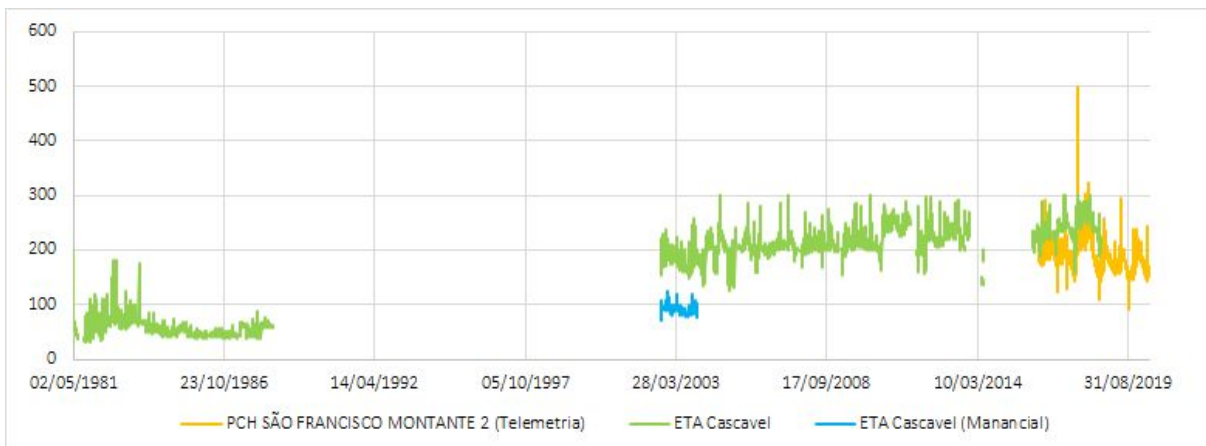
65976020 – ETA – Cascavel (na seção exutória do manancial)

65976001 – ETA – Cascavel

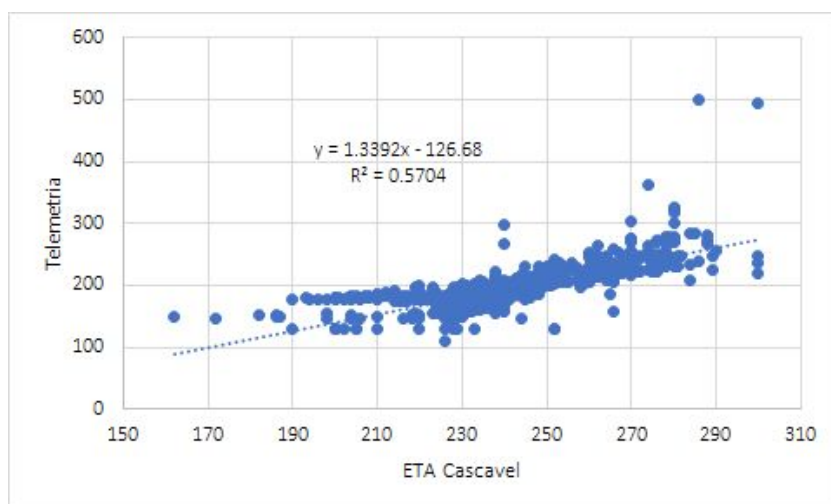


Entretanto, nenhuma das estações possui telemetria ativa. O posto de telemetria ativa mais próximo é o posto de código 64863100 – PCH SÃO FRANCISCO MONTANTE 2, localizado no município de Toledo, cerca de 43 km do manancial.

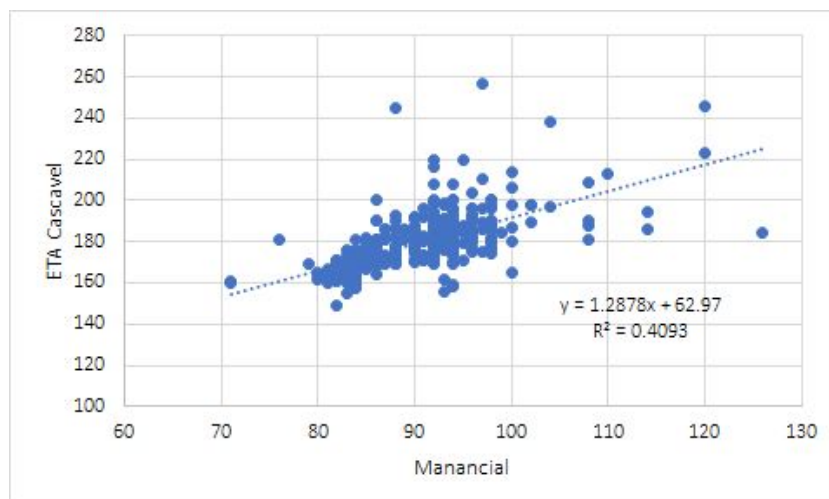
A disponibilidade dos dados encontrada é a seguinte:



Foi necessário primeiro ver a correlação entre a telemetria (amarelo) e a estação ETA Cascavel (verde). A correlação, igual a **0,5704**, é considerada satisfatória ao se tratar de diferentes bacias.



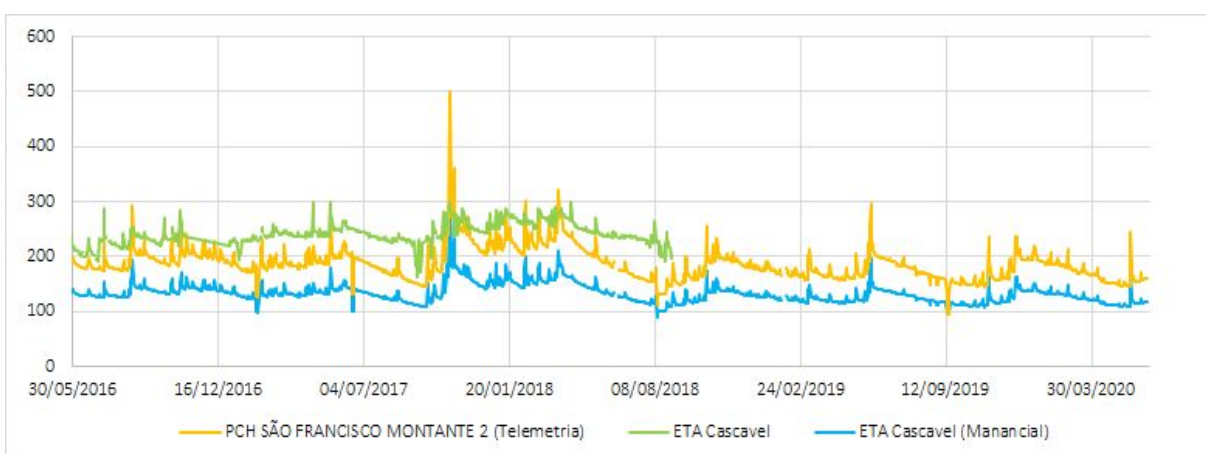
A seguir, verificou-se a correlação entre a estação ETA Cascavel (verde) e ETA Cascavel Manancial (azul). Mesmo com a correlação igual a **0,4093** (que pode ser devido a possíveis erros de medição ou ao processo de consistência), optou-se por utilizar a relação entre as duas estações, tendo em vista sua proximidade:



Resolvendo o sistema de equações, foi possível encontrar a relação entre o posto telemétrico e o posto do Manancial:

$$\{ \text{Telemetria} = 1.3392 \times \text{ETA Cascavel} + 126.68 \quad \text{ETA Cascavel} = 1.2878 \times \text{Manancial} + 62.97$$

$$\text{Manancial} = \frac{\text{Telemetria} + 42,35}{1,72462}$$



59) CATANDUVAS

Não foi possível identificar posto representativo com telemetria ativa.

Na Bacia do Rio Adelaide (afluente do Iguaçu), no qual o manancial CATANDUVAS está inserido, existem duas estações:

65971000 - CATANDUVAS (242 km²) (Cotas de 1962 a 1964)

65971010 - IBIRACEMA (395 km²) (1997 a 2017) → estação da Copel

No entanto, a correlação com Ibiracema é fraca ($R^2 = 0,3$),.



61) CERRO AZUL

Rio da estação de referência: RIO PONTA GROSSA

Não foi identificado o rio da captação; provavelmente é do tipo mina. No entanto, o posto em Cerro Azul (81139500, ou 24844927 no banco do Simepar) serve como referência de escassez na região.



75) CRUZEIRO DO IGUAÇU

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

76) CURITIBA E CONURBANOS – PASSAUNA

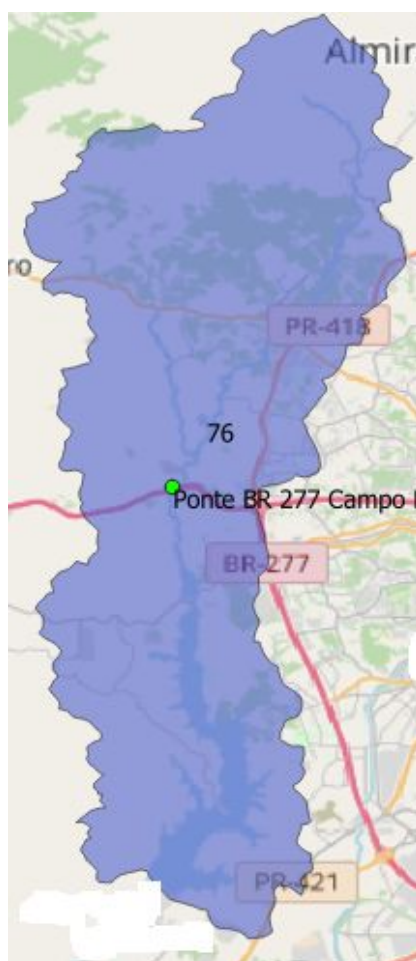
Rio da estação de referência: RIO PASSAÚNA

Manancial que abastece o reservatório do Passaúna.

Os dados foram coletados do SIH do Aguas e do banco do Simepar. O dado em tempo real está sendo transmitido pelo banco do Simepar. Fizemos a medição de vazão lá no dia 30 de maio de 2020.

Como as demais, a série apresenta saltos e inconsistências antes de 13/jun/2016, quando foi instalado o posto telemétrico pelo Simepar. Truncar a série a partir daí foi a maneira encontrada para utilizar o posto como referência.

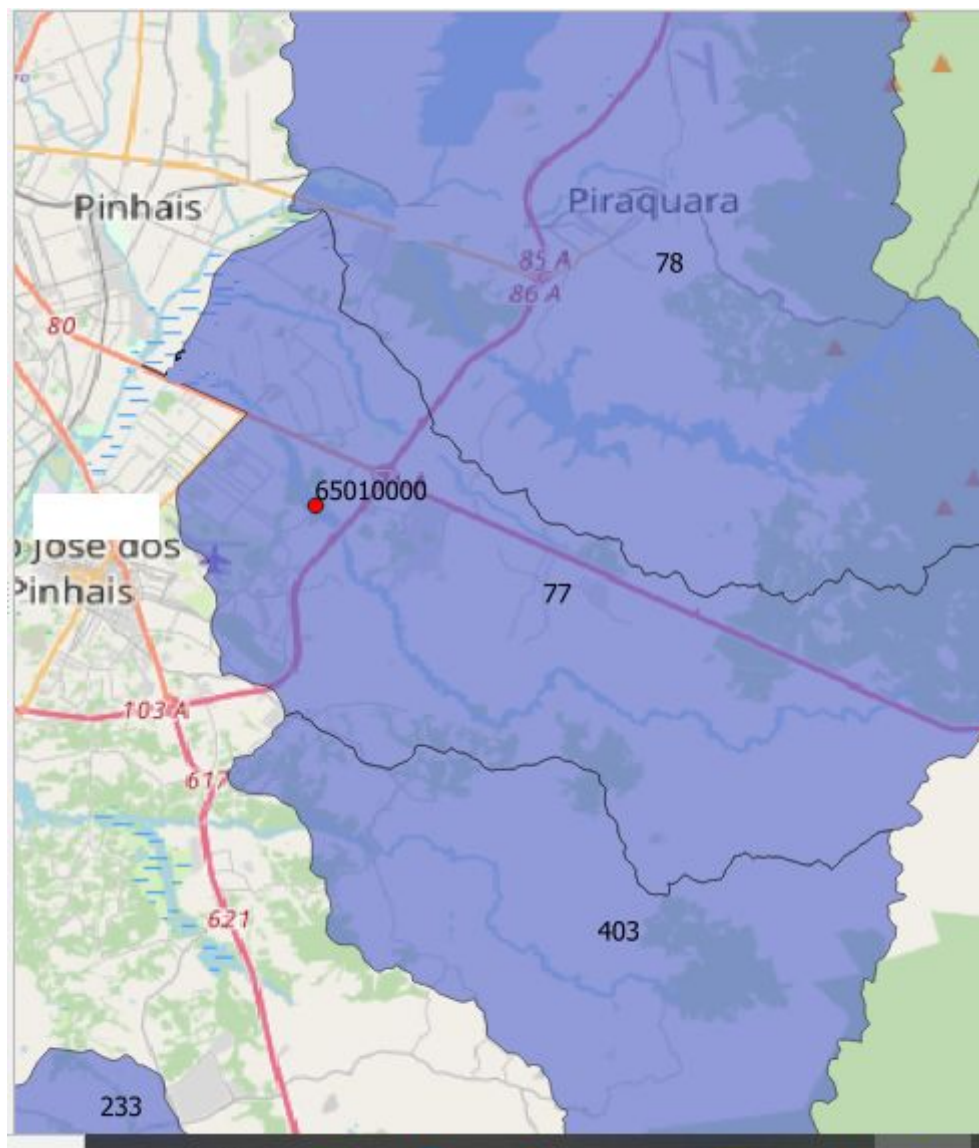
A estação analisada do Passaúna é 65021800 - Ponte BR 277 Campo Largo.



77) CURITIBA E CONURBANOS – IGUAÇU

Rio da estação de referência: RIO PEQUENO

Para o manancial de CURITIBA E CONURBANOS - IGUAÇU foi adotada a estação de código 65010000 – FAZENDINHA

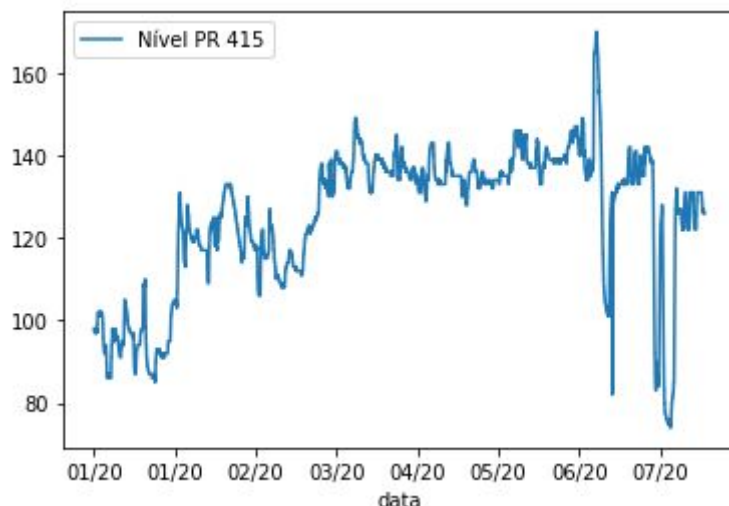


Nessa região também existe uma comporta, com medidas de vazão, porém esse valor não será utilizado, pois, não reflete a vazão natural da região.

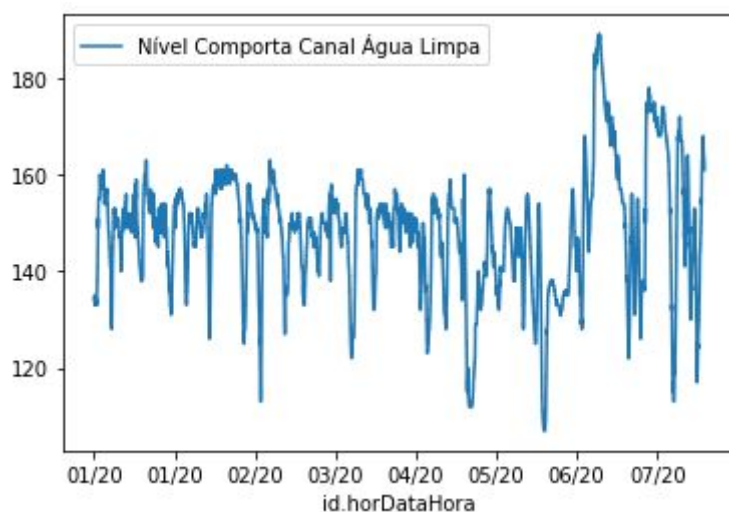
78) CURITIBA E CONURBANOS – IRAI

Rio da estação de referência: RIO PEQUENO

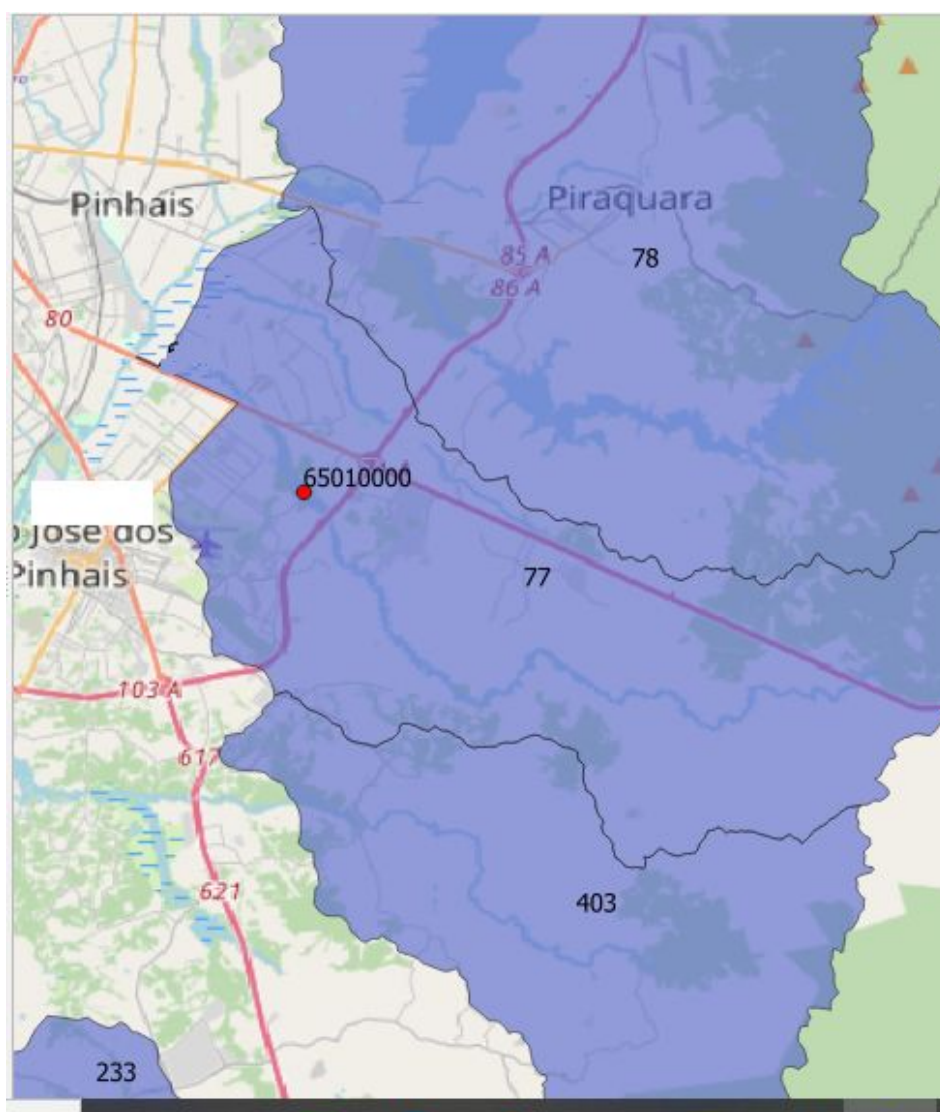
Inicialmente tentou-se utilizar o posto PR-415, que fica a jusante da represa de Piraquara 2, porém ao analisar os dados notou-se que ele sofre influência do reservatório, como mostra o gráfico abaixo:



E se fosse utilizado esse posto, a análise seria complexa e imprecisa, por isso, levantou-se mais dois postos que poderiam representar a região, o Comporta Canal Água limpa e o posto fazendinha, mas ao analisar os dados do nível do primeiro posto, notou-se que ele não representa a vazão natural do rio, conforme o gráfico a seguir:



Assim, para o manancial de CURITIBA E CONURBANOS – IRAI também foi adotada a estação de código 65010000 – FAZENDINHA.



82) DOIS VIZINHOS

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

87) FAZENDA RIO GRANDE

Rio da estação de referência: RIO MIRINGUAVA

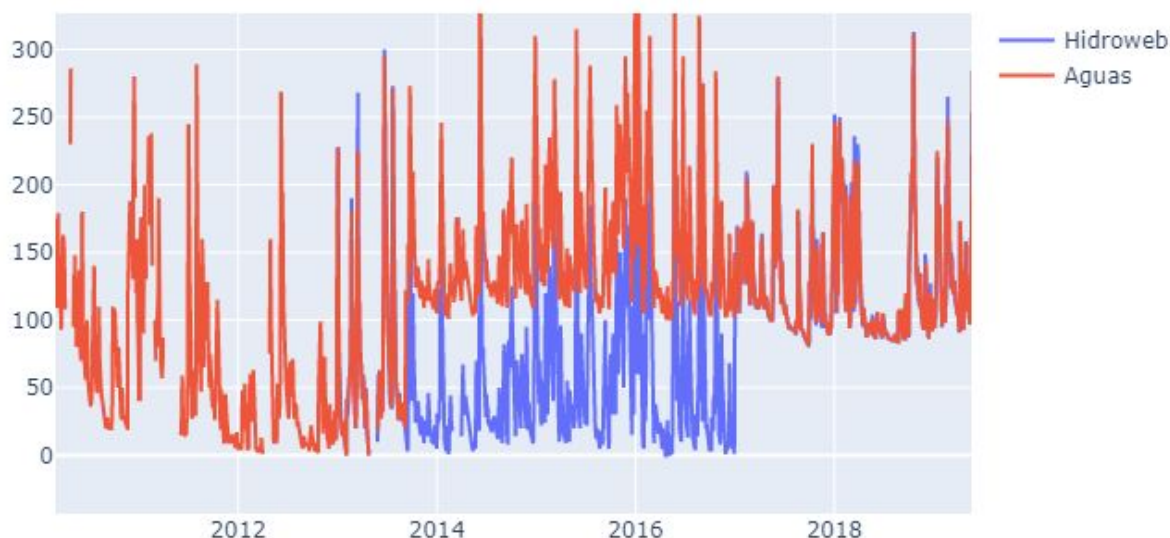
Posto vinculado: 65015400 - “Cachoeira”

Manancial da captação da ETA Miringuava.

No SIH do Águas Paraná foi possível recuperar uma série de cotas médias diárias desde 1976. A série é interrompida em fevereiro de 2020, mas a telemetria do SNIRH permite a coleta em tempo real e a recuperação das cotas até 15 de maio de 2020.

No entanto, há um salto na cota entre os dias 7 e 8 de setembro de 2013. No dia 7 a cota é 23 cm, no dia 8 é 122 cm. Há também salto nas vazões. Optou-se, então, por solicitar informações ao Águas e, por enquanto, calcular o href com base na série truncada, a partir de 15/set/2013.

Ao analisar essa série foi encontrado uma distorção entre o valor apresentado pelo Águas Paraná e o Hidroweb, nos anos de 2014 até 2017. Já em outros períodos os valores são muito semelhantes.



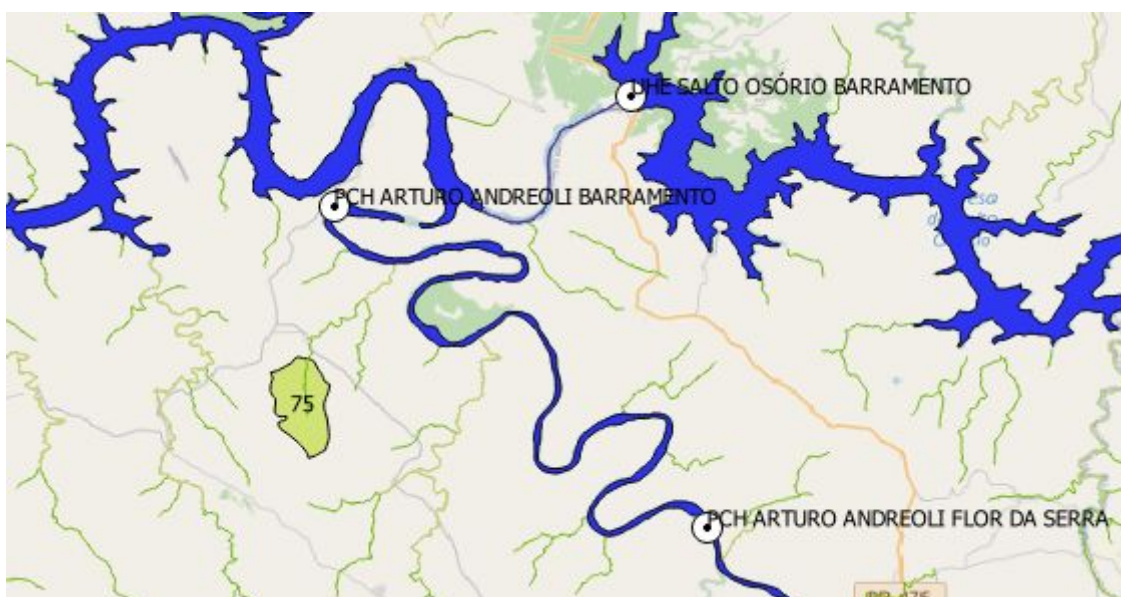
Ao verificar os dados convencionais (medições com molinete) constatou-se que os mesmos estavam mais próximo do valor do Hidroweb.



90) CRUZEIRO DO IGUAÇU

Rio da estação de referência: RIO CHOPIM

Para o manancial de CRUZEIRO DO IGUAÇU foi adotada a estação da Agência Nacional de Águas (ANA) de código 65962000 – PCH ARTURO ANDREOLI FLOR DA SERRA.



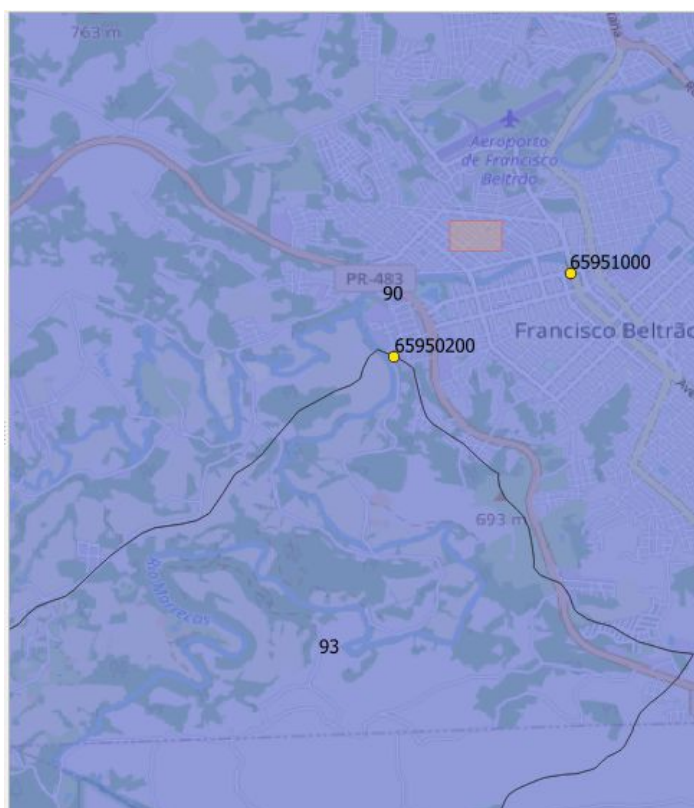
93) FRANCISCO BELTRÃO

Rio da estação de referência: RIO MARRECAS

Foram encontradas duas estações próximas ao manancial FRANCISCO BELTRÃO:

65951000 – Bombeiros Francisco Beltrão

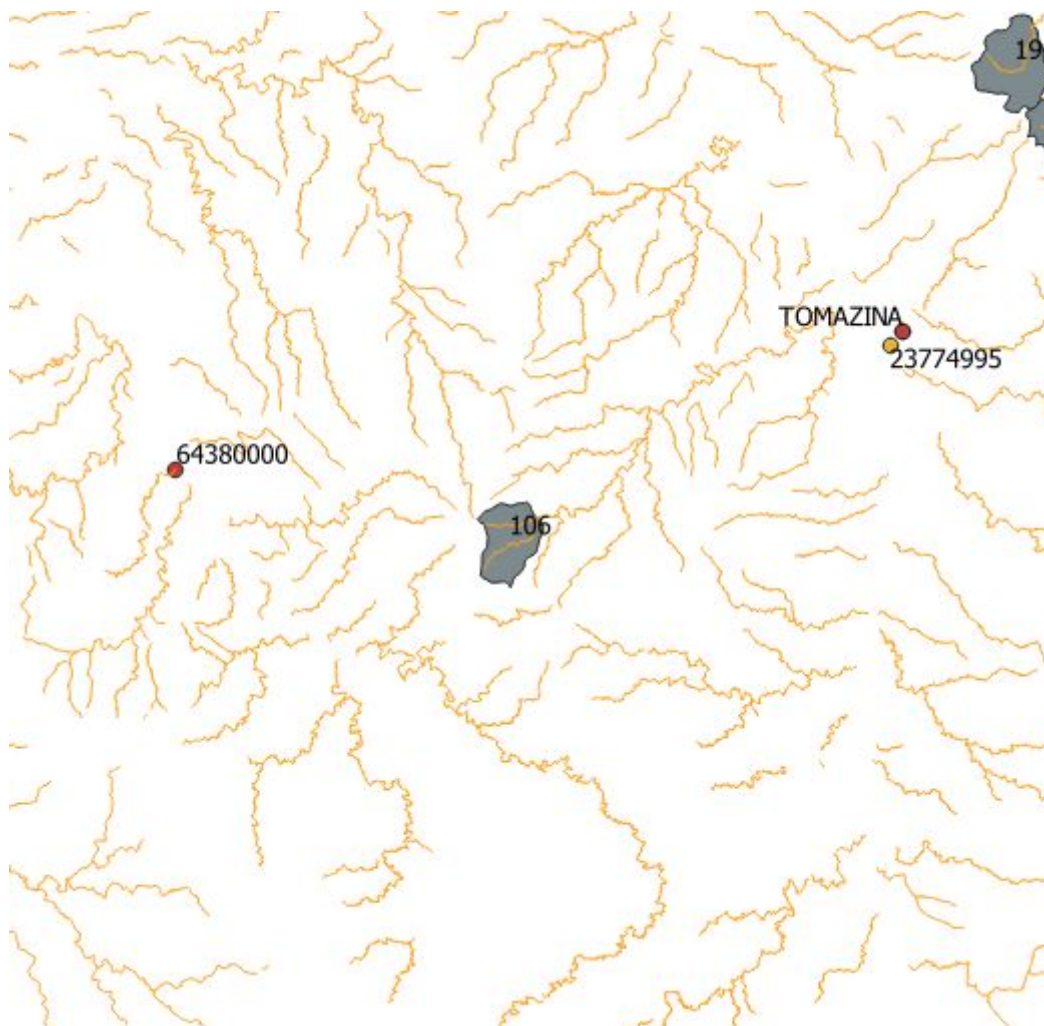
65976001 – Francisco Beltrão MTE. ETA (na seção exutória do manancial)



Foi considerada a estação dos Bombeiros como representativo do nível de estiagem no manancial, com a ressalva de que o posto selecionado recebe outro afluente, sendo indispensável a análise cautelosa. O ideal seria ativar a estação na exutória do manancial.

106) **IBAITI**

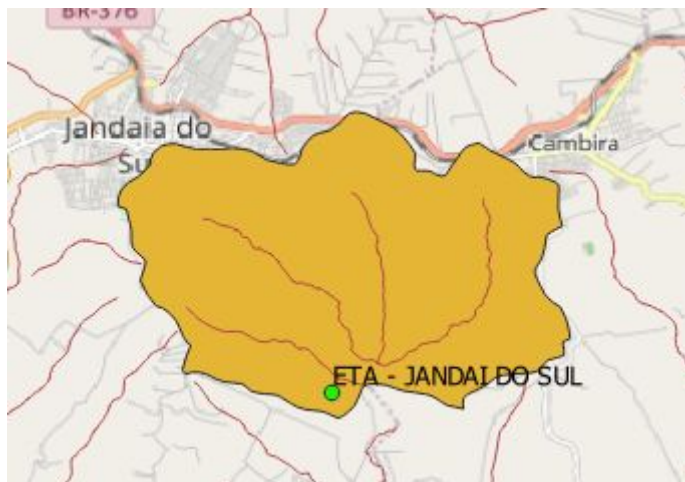
Não foram encontrados postos representativos para o manancial.



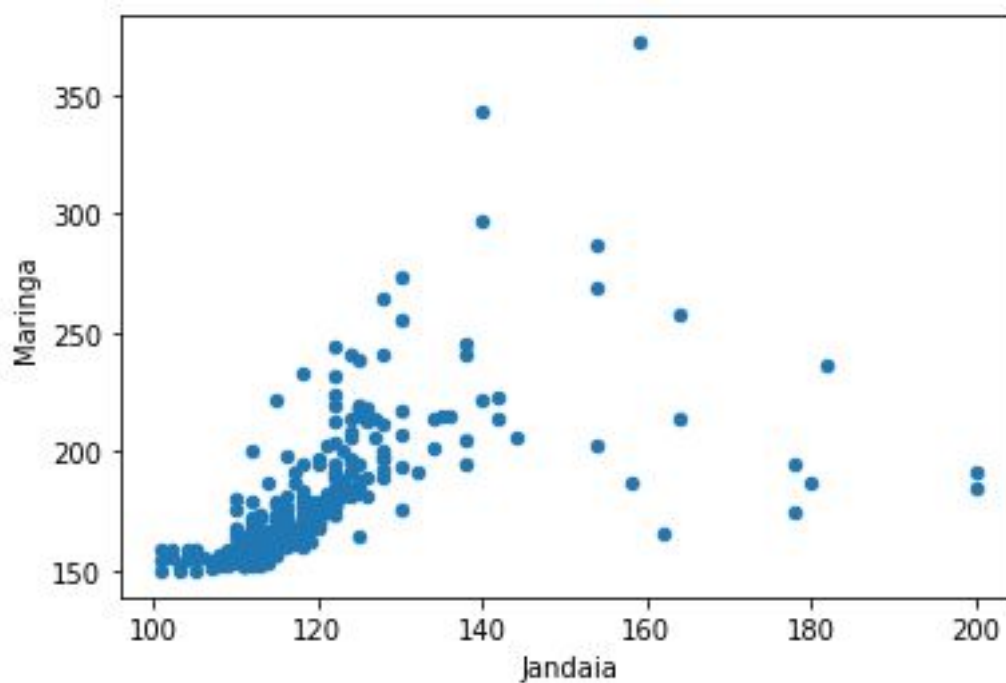
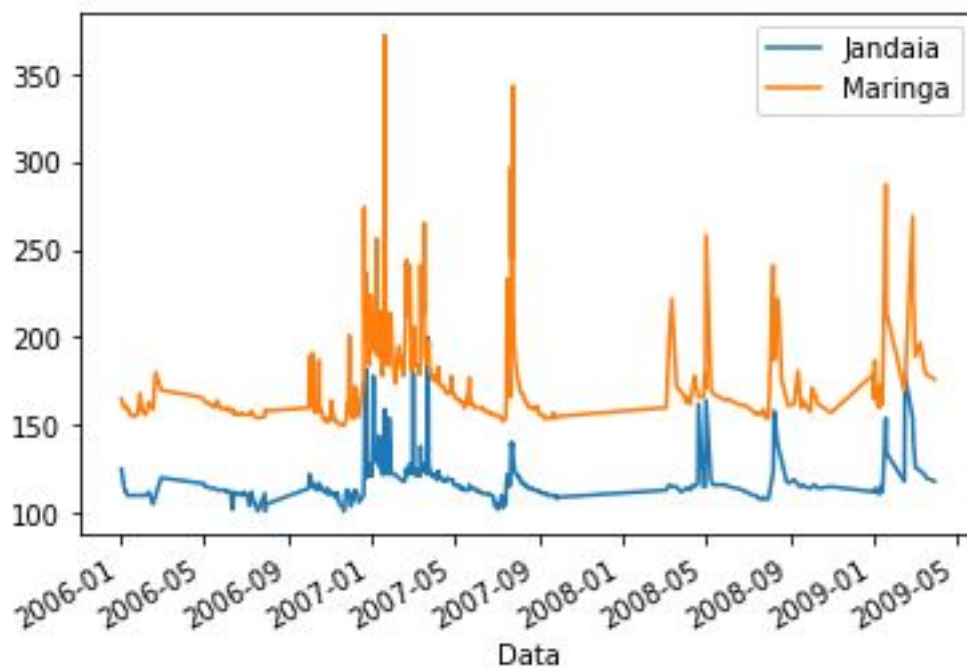
125) JANDAIA DO SUL

Rio da estação de referência: RIO PIRAPÓ

A estação mais representativa de Jandaia do Sul é a ETA- Jandaia do Sul, como mostra a figura abaixo:



No entanto, essa é uma estação convencional com dados apenas de 2001-2009. Dessa forma, para monitorar essa região, procurou-se uma bacia que tivesse comportamento semelhante. A estação selecionada foi a 64541000 MARINGÁ MTE. ETA da Sanepar, conforme mostram os gráficos abaixo:



Apesar da correlação não ser perfeita entre uma e outra, na falta de dados em Jandaia do Sul, pode ser utilizado Maringá como uma referência próxima.

132) LARANJEIRAS DO SUL

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

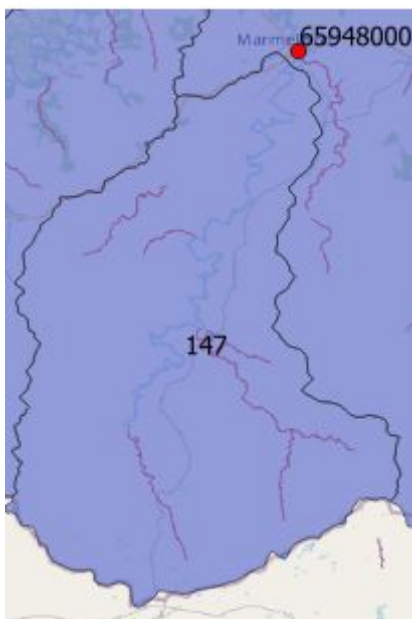
137) LUNARDELLI

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

147) MARMELEIRO

Rio da estação de referência: RIO MARMELEIRO

Para o manancial de MARMELEIRO foi adotada a estação da Agência Nacional de Águas (ANA) de código 65948000 – PONTE MARMELEIRO MTE. ETA, que possui telemetria ativa.



148) MARQUINHO

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

153) MEDIANEIRA

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

160) NOVA PRATA DO IGUAÇU

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

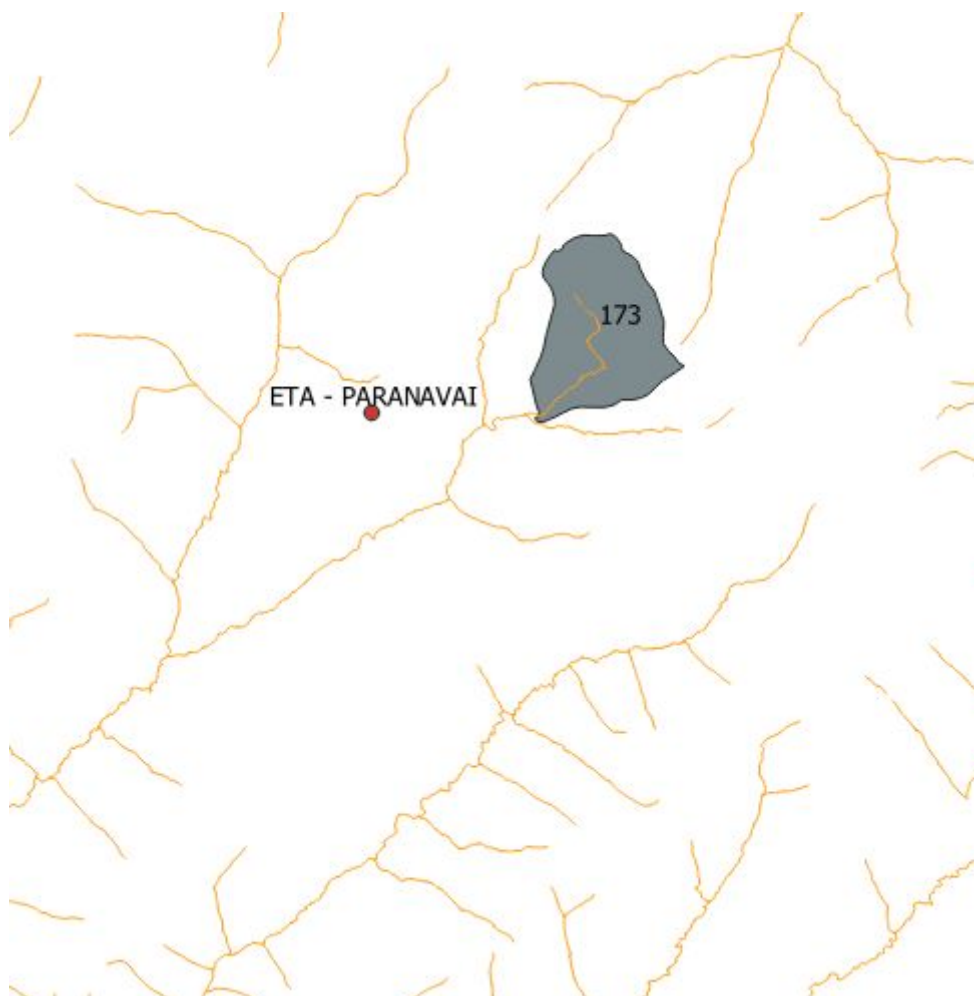
168) PALMEIRA

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

173) PARANAVAÍ

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

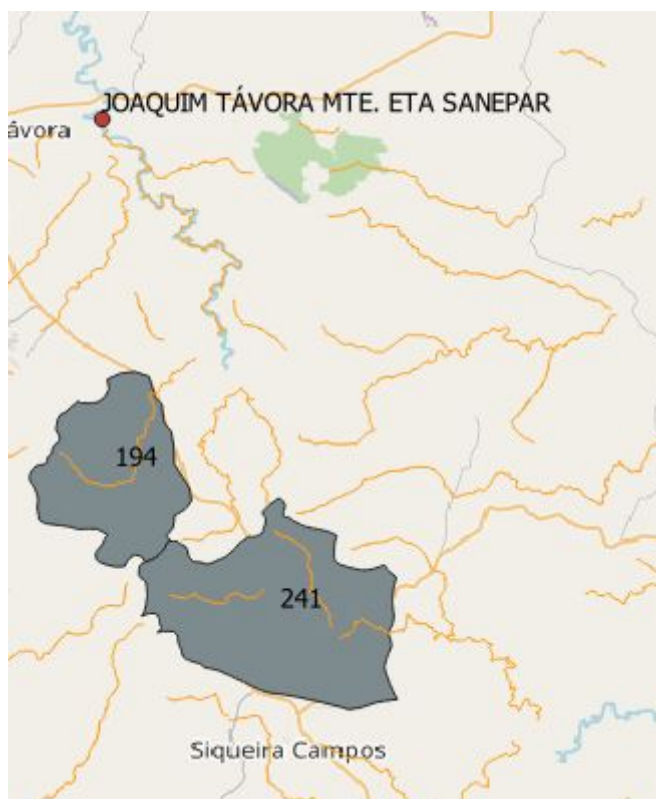
No entanto, há o posto convencional da Sanepar 65688015 - ETA Paranavaí, com dados de 2002 a 2003.



194) QUATIGUA

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

No entanto, há o posto convencional da Sanepar 64365850 - ETA Joaquim Távora, com dados de 2002 a 2019.

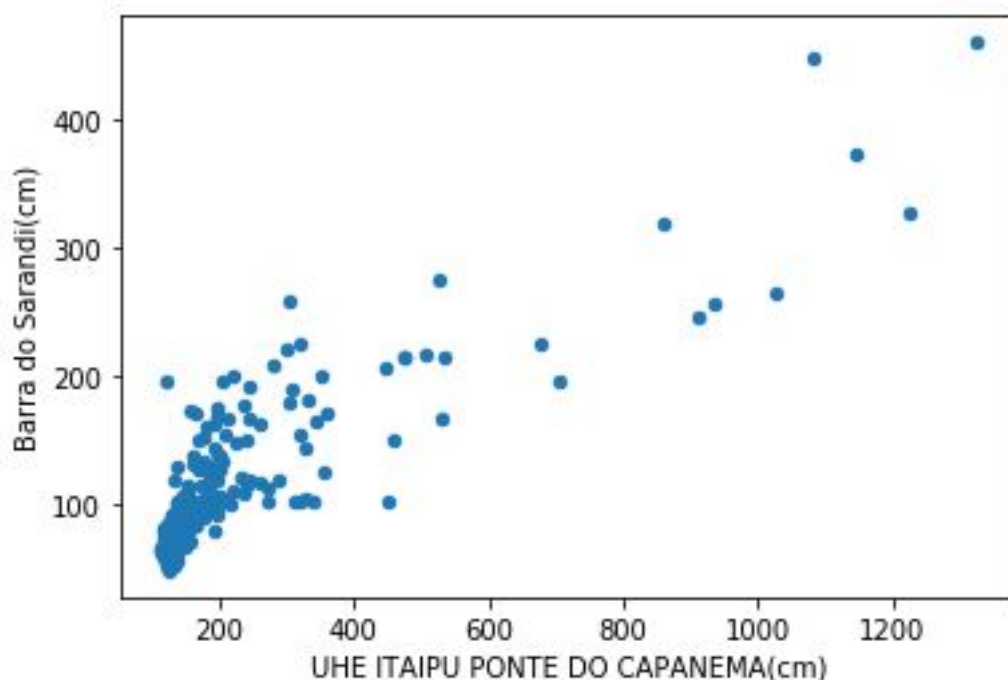


200) REALEZA

Rio da estação de referência: RIO CAPANEMA

Foi considerado como posto representativo o posto de código 65981500 – UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA, por ser o posto mais próximo com telemetria ativa.

Como alternativa para a representação do manancial, poderia ser executada a leitura no posto 65974590 - BARRA DO SARANDI, que fica a jusante do manancial e que possui correlação com o posto telemétrico utilizado.



209) RIO NEGRO

Rio da estação de referência: RIO NEGRO

A estação selecionada é a 65100001 - PCH DERIVAÇÃO DO RIO JORDÃO RIO NEGRO, que possui telemetria ativa.



213) SALGADO FILHO

Rio da estação de referência: RIO CAPANEMA

Foi considerado como posto representativo o posto de código 65981500 – UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA, por ser o posto mais próximo com telemetria ativa.

215) SALTO DO LONTRA

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

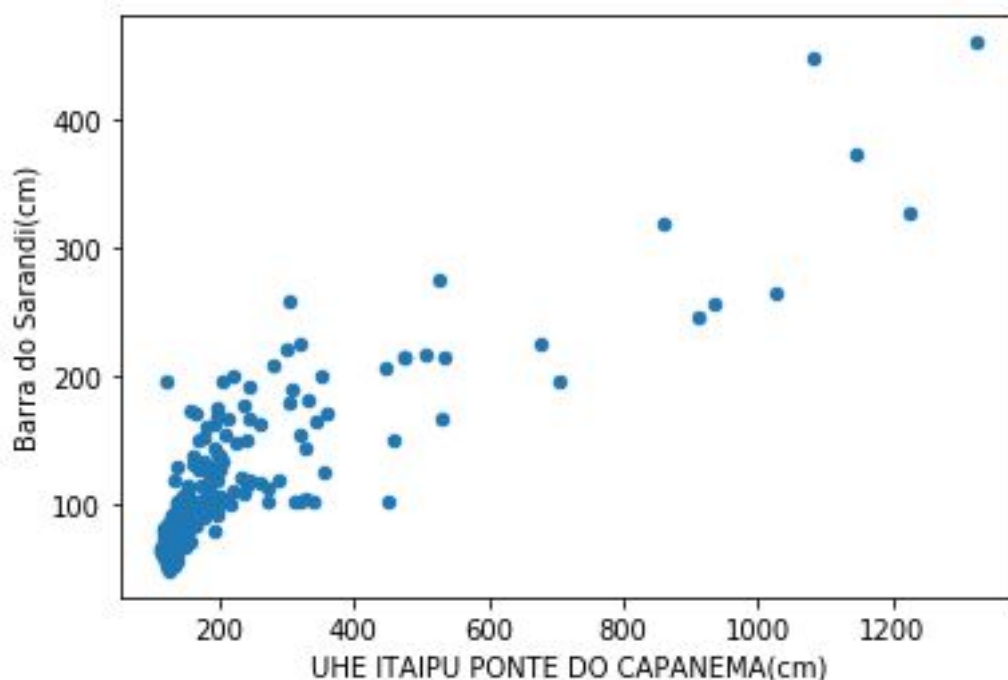
No entanto, há o posto convencional do AGUARPARANÁ 65970500 - ETA Salto do Lontra, que pode ser visitado para medições.

216) SANTA IZABEL DO OESTE

Rio da estação de referência: RIO CAPANEMA

Foi considerado como posto representativo o posto de código 65981500 – UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA, por ser o posto mais próximo com telemetria ativa.

Como alternativa para a representação do manancial, poderia ser executada a leitura no posto 65974590 - BARRA DO SARANDI, que fica a jusante do manancial e que possui correlação com o posto telemétrico utilizado.



220) SANTA TEREZINHA DE ITAIPU

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

A captação no manancial aparentemente está sob influência do reservatório de Itaipu, sendo a estação fluviométrica mais próxima a 64899000 - PONTE DO PASSO CUÊ (do Águas Paraná), que não possui telemetria em tempo real.



233) SÃO SOJÉ DOS PINHAIS

Rio da estação de referência: RIO MIRINGUAVA

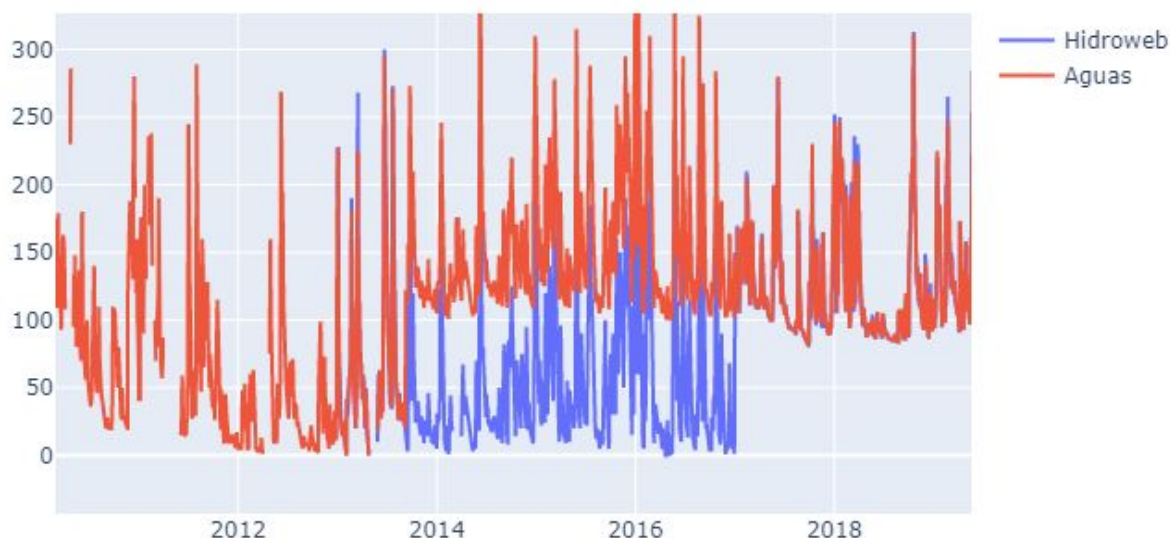
Posto vinculado: 65015400 - “Cachoeira”

Manancial da captação da ETA Miringuava.

No SIH do Águas Paraná foi possível recuperar uma série de cotas médias diárias desde 1976. A série é interrompida em fevereiro de 2020, mas a telemetria do SNIRH permite a coleta em tempo real e a recuperação das cotas até 15 de maio de 2020.

No entanto, há um salto na cota entre os dias 7 e 8 de setembro de 2013. No dia 7 a cota é 23 cm, no dia 8 é 122 cm. Há também salto nas vazões. Optou-se, então, por solicitar informações ao Águas e, por enquanto, calcular o href com base na série truncada, a partir de 15/set/2013.

Ao analisar essa série foi encontrado uma distorção entre o valor apresentado pelo Águas Paraná e o Hidroweb, nos anos de 2014 até 2017. Já em outros períodos os valores são muito semelhantes.



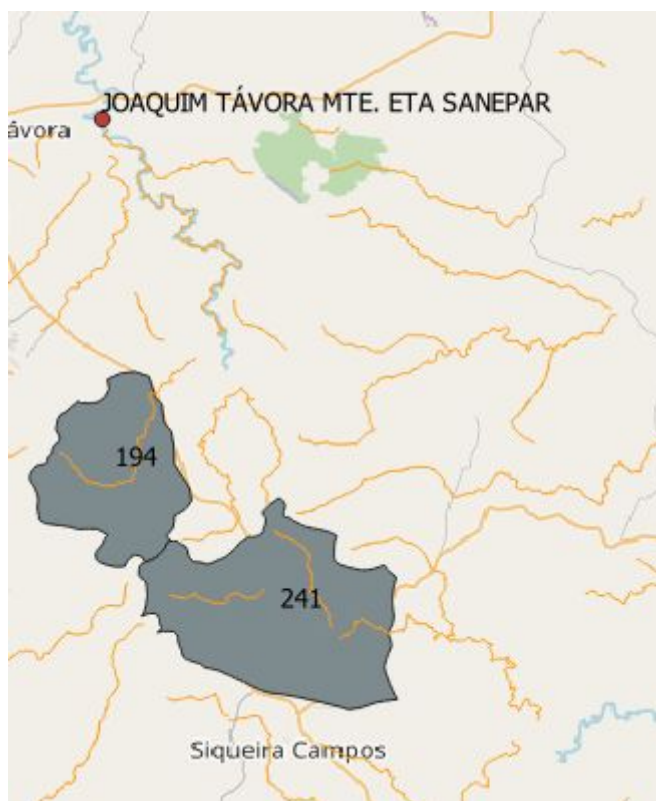
Ao verificar os dados convencionais (medições com molinete) constatou-se que os mesmos estavam mais próximo do valor do Hidroweb.



241) SIQUEIRA CAMPOS

Não foram encontrados postos representativos para o manancial.

No entanto, há o posto convencional da Sanepar 64365850 - ETA Joaquim Távora, com dados de 2002 a 2019.



247) TIJUCAS DO SUL

Rio da estação de referência: RIO QUITANDINHA

Para o manancial de TIJUCAS DO SUL foi adotada a estação da Agência Nacional de Águas (ANA) de código 65136550 – QUITANDINHA



324) PINHAL DE SÃO BENTO

Rio da estação de referência: RIO CAPANEMA

Foi considerado como posto representativo o posto de código 65981500 – UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA, por ser o posto mais próximo com telemetria ativa.

342) ALMIRANTE TAMANDARÉ

Rio da estação de referência: RIO PASSAÚNA

Utilizado o posto de referência Ponte BR 277 – Campo Largo, apesar da diferença da área de drenagem.

370) FLOR DA SERRA DO SUL

Rio da estação de referência: RIO CAPANEMA

Foi considerado como posto representativo o posto de código 65981500 – UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA, por ser o posto mais próximo com telemetria ativa.

387) AMPERE

Rio da estação de referência: RIO CAPANEMA

Foi considerado como posto representativo o posto de código 65981500 – UHE ITAIPU PONTE DO CAPANEMA, por ser o posto mais próximo com telemetria ativa.

403) SAIC – SÃO JOSE DOS PINHAIS, CURITIBA, FAZENDA RIO GRANDE E ARAUCÁRIA

Rio da estação de referência: RIO MIRINGUAVA

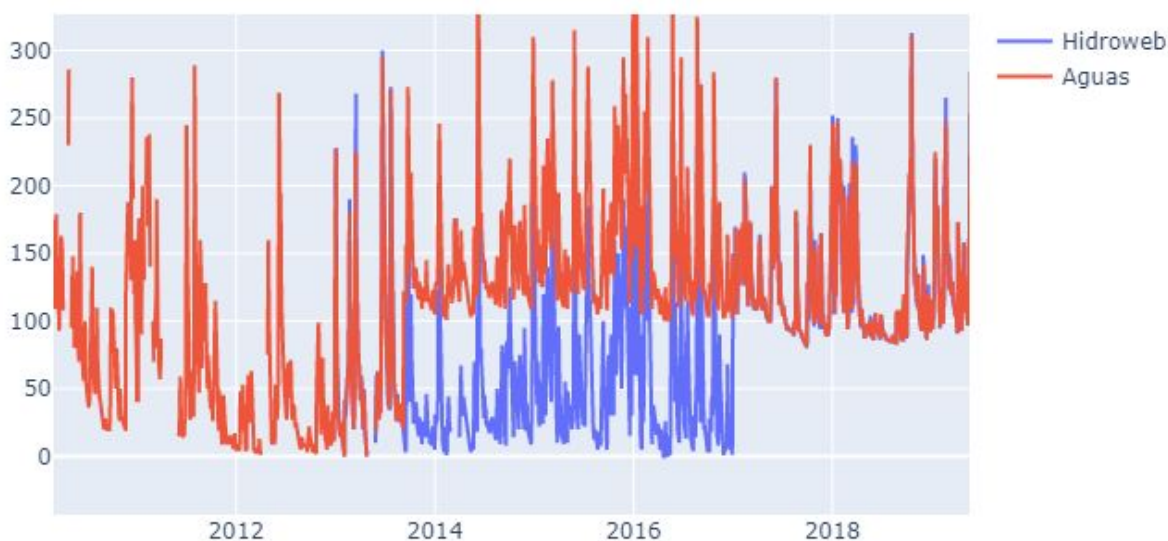
Posto vinculado: 65015400 - “Cachoeira”

Manancial da captação da ETA Miringuava.

No SIH do Águas Paraná foi possível recuperar uma série de cotas médias diárias desde 1976. A série é interrompida em fevereiro de 2020, mas a telemetria do SNIRH permite a coleta em tempo real e a recuperação das cotas até 15 de maio de 2020.

No entanto, há um salto na cota entre os dias 7 e 8 de setembro de 2013. No dia 7 a cota é 23 cm, no dia 8 é 122 cm. Há também salto nas vazões. Optou-se, então, por solicitar informações ao Águas e, por enquanto, calcular o href com base na série truncada, a partir de 15/set/2013.

Ao analisar essa série foi encontrado uma distorção entre o valor apresentado pelo Águas Paraná e o Hidroweb, nos anos de 2014 até 2017. Já em outros períodos os valores são muito semelhantes.



Ao verificar os dados convencionais (medições com molinete) constatou-se que os mesmos estavam mais próximo do valor do Hidroweb.



452) SANTA TEREZA DO OESTE

Rio da estação de referência: RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO

Manancial de cabeceira da Bacia do Rio Gonçalves Dias (afluente do Iguaçu), a qual não possui monitoramento algum. Apesar disso, pela similaridade em tamanho e por estarem muito próximas, a bacia do Manancial de Cascavel pode auxiliar na estimativa.

Foi considerado como posto representativo o posto de código 64863100 – PCH SÃO FRANCISCO MONTANTE 2, por ser o posto mais próximo com telemetria ativa