



HÁ *50 anos* GERANDO E DISSEMINANDO  
O CONHECIMENTO GEOCIENTÍFICO  
COM EXCELÊNCIA



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
CPRM

SECRETARIA DE  
GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# CURVA-CHAVE SOB EFEITO DE HISTERESE: TRAÇADO E AJUSTE DE CURVA-CHAVE MÉDIA E EM LAÇO

[francisco.marcuzzo@cprm.gov.br](mailto:francisco.marcuzzo@cprm.gov.br)

[lhaldonado@itaipu.gov.br](mailto:lhaldonado@itaipu.gov.br)

[saulo.souza@ana.gov.br](mailto:saulo.souza@ana.gov.br)



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
CPRM



Este estudo tem o objetivo de mostrar e discutir o traçado e ajuste de curva-chave com medições de vazão em condição de escoamento não permanente, ou seja, sob histerese (pseudo univocidade), mostrando e discutindo, na prática, a diferença de uma curva-chave média, para a condição de escoamento não permanente, e de uma curva-chave em laço, ou seja, com tramos traçados para medições em condição de cheia e outro para condição de vazante.

### Definições de histerese:

1. retardo na resposta de uma unidade do sistema quando existe um acréscimo ou decréscimo no valor do sinal.
2. fenômeno apresentado por determinados sistemas físicos cujas propriedades dependem de sua história precedente.
3. qualquer fenômeno em que duas grandezas físicas mantêm uma relação, de modo que a variação de uma delas depende do fato de a outra crescer ou decrescer relativamente a ela.

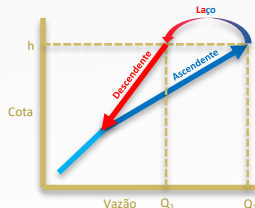


## O que é histerese em uma curva-chave?

Considerando que a histerese é a ocorrência de um atraso na evolução de um fenômeno físico em relação a outro, o gráfico de dispersão em que se plota a relação da variação da cota versus vazão, pode representar a ocorrência do efeito histerese desde que se conheça a cota anterior e posterior a medição de vazão.

Lembrando que fisicamente a cota é função da vazão e não o inverso, observa-se que a dinâmica da variação da relação da cota e da vazão durante os diferentes tipos de eventos, caracterizados com histerese, não apresenta um sincronismo unívoco, ou seja, haverá uma relação biunívoca que consiste que, para uma mesma cota haverá a possibilidade de duas vazões diferentes a depender se o curso d'água estiver sob processo ascendente ou descendente.

O laço de histerese de uma curva-chave, em via de regra, terá o sentido anti-horário (o nível d'água é primeiro ascendente para depois ser descendente), características essas que refletem as diferenças entre os tempos de pico e da declividade dos ramos ascendente e descendente do hidrograma. A Figura a seguir ilustra de maneira simplificada o fenômeno:



Hidro 1.3 - [Estação (75900000, ITAQUI)]

Sistema Editar Exibir Imagens Janela Ajuda

Fechar

Estação Descrição Histórico Imagens

Identificação  
 Código: 75900000 Nome: ITAQUI Código adicional: ANA Tipo: Fluviométrica

Localização  
 Bacia (código/nome): 7 RIO URUGUAI  
 Sub-bacia (código/nome): 75 RIOS URUGUAI, JUIÍ E OUTROS  
 Rio (código/nome): 70001000 RIO URUGUAI  
 Estado (código/nome): 24 RIO GRANDE DO SUL  
 Município (código/nome): 24105000 ITAQUI

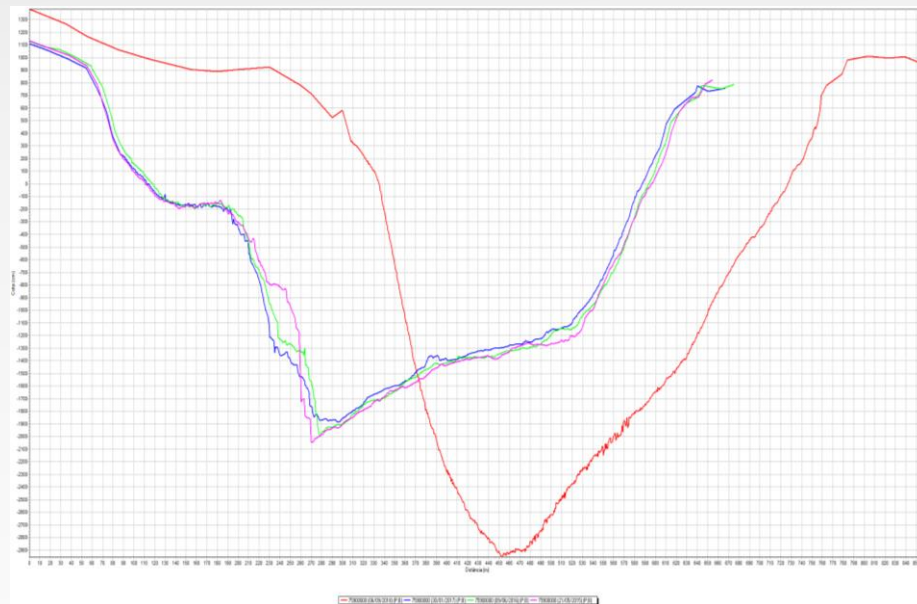
Entidades  
 Responsável (código/UF/jurisdicção/sigla): 00001 27 01 ANA  
 Operadora (código/UF/roteiro/sigla): 00082 24 99 CPRM

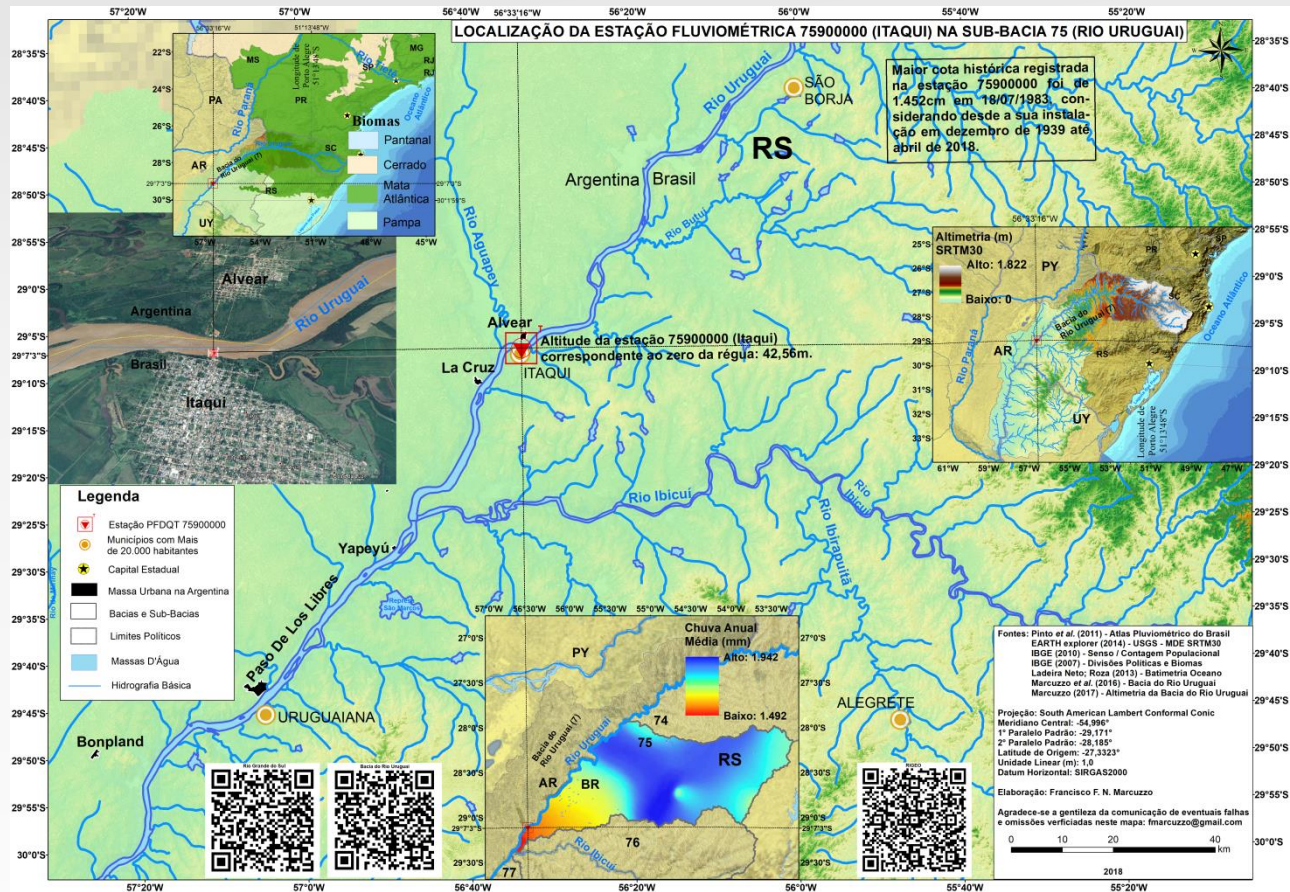
Coordenadas  
 Latitude (±GG:MM:SS): -29:07:03 Altitude (m): 42,56  
 Longitude (±GGG:MM:SS): -056:33:16 Área de drenagem (km2): 131000,00

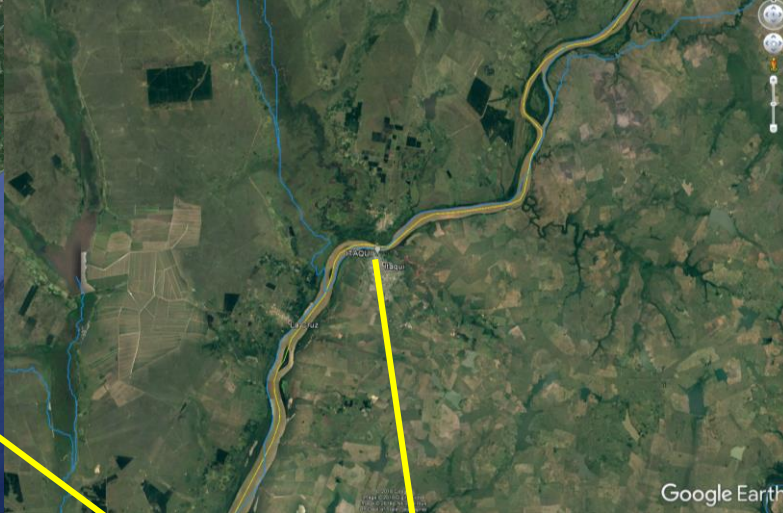
Rede  
 Básica: Não Curso d'água: Curso principal Sedimentos: Sim  
 Energética: Não Estratégica: Não Qualidade da água: Água doce classe 2  
 Navegação: Não Captação: Uso geral Classe de vazão: Vazão observada

Atualização  
 Última atualização: 20/11/2017

Coleta/Período  
 Escala (F): 12/1939 a \_\_\_/\_\_\_  
 Registrador de nível (F): \_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_/\_\_\_  
 Descarga líquida (D): 12/1939 a \_\_\_/\_\_\_  
 Sedimentos (S): \_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_/\_\_\_  
 Qualidade da água (Q): 03/1992 a \_\_\_/\_\_\_  
 Pluviômetro (P): \_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_/\_\_\_  
 Registrador de chuva (Pr): \_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_/\_\_\_  
 Evaporimétrica (E): \_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_/\_\_\_  
 Climatológica (C): \_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_/\_\_\_  
 Piezometria (Z): \_\_\_/\_\_\_ a \_\_\_/\_\_\_  
 Telemétrica (T): 07/2012 a \_\_\_/\_\_\_





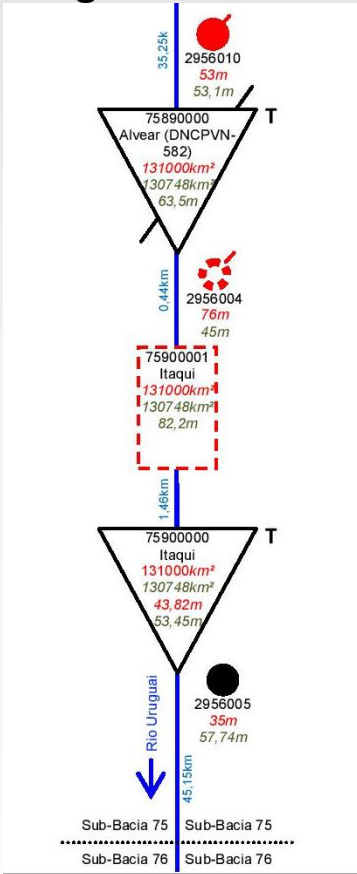


CA-Atas 225-226-230

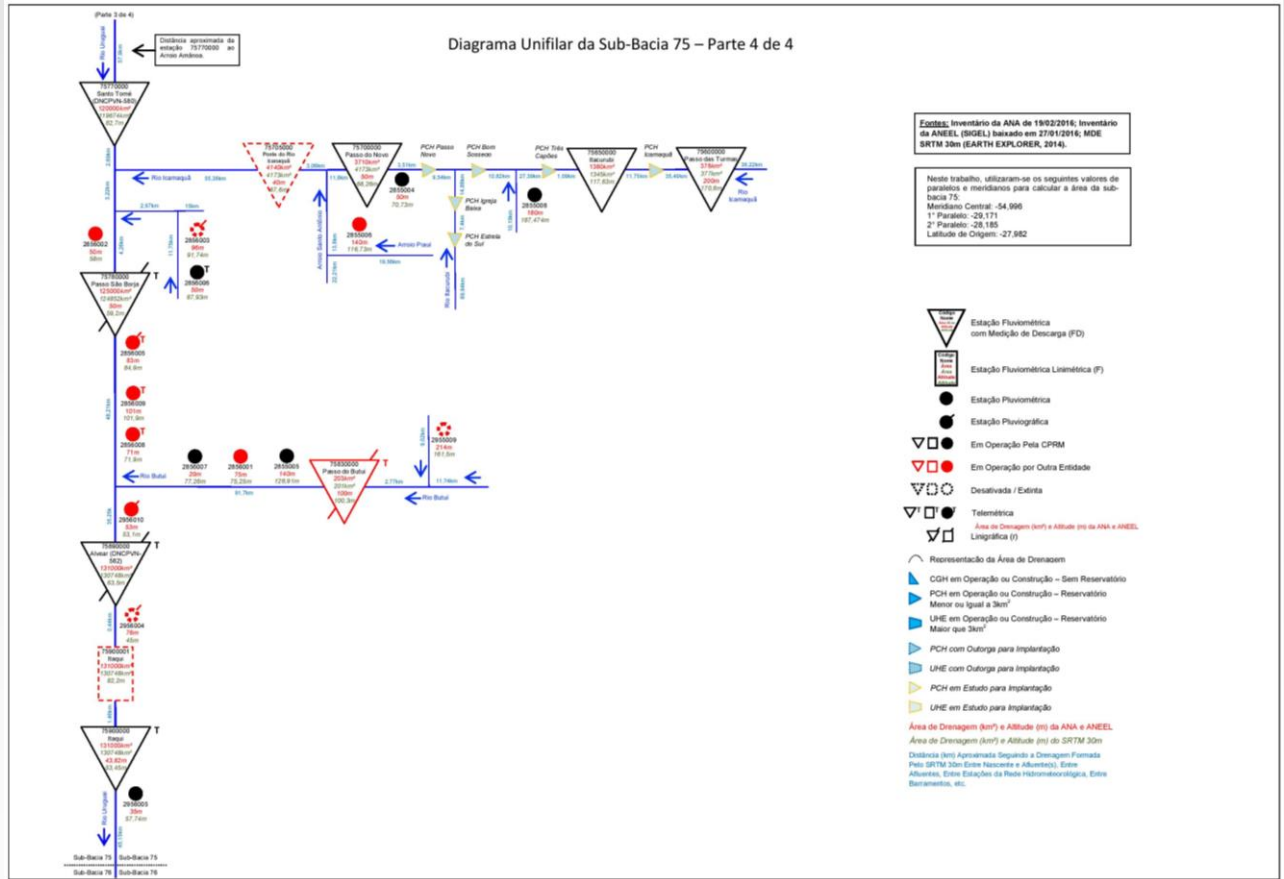


SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
CPRM

# Diagrama Unifilar

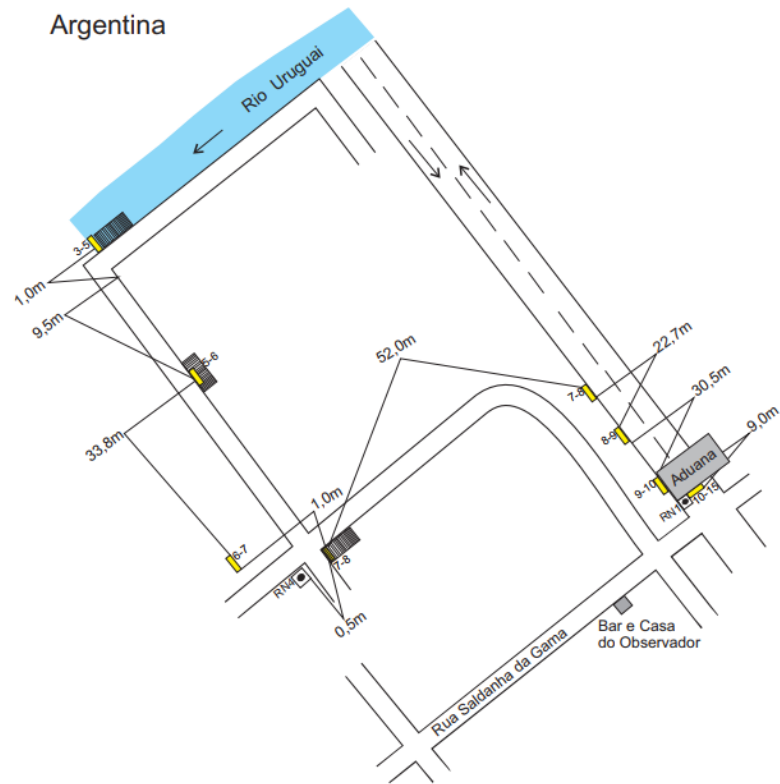


# Diagrama Unifilar da Sub-Bacia 75 – Parte 4 de 4

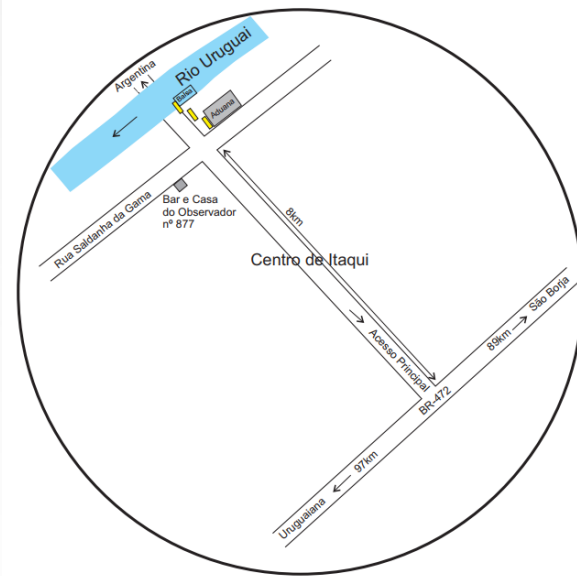
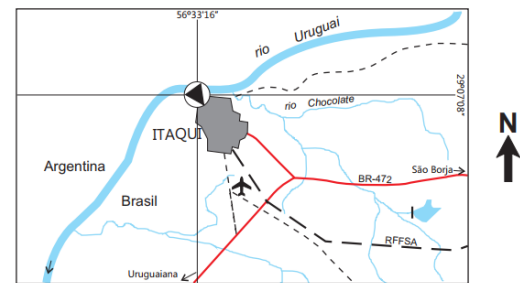




CROQUI.



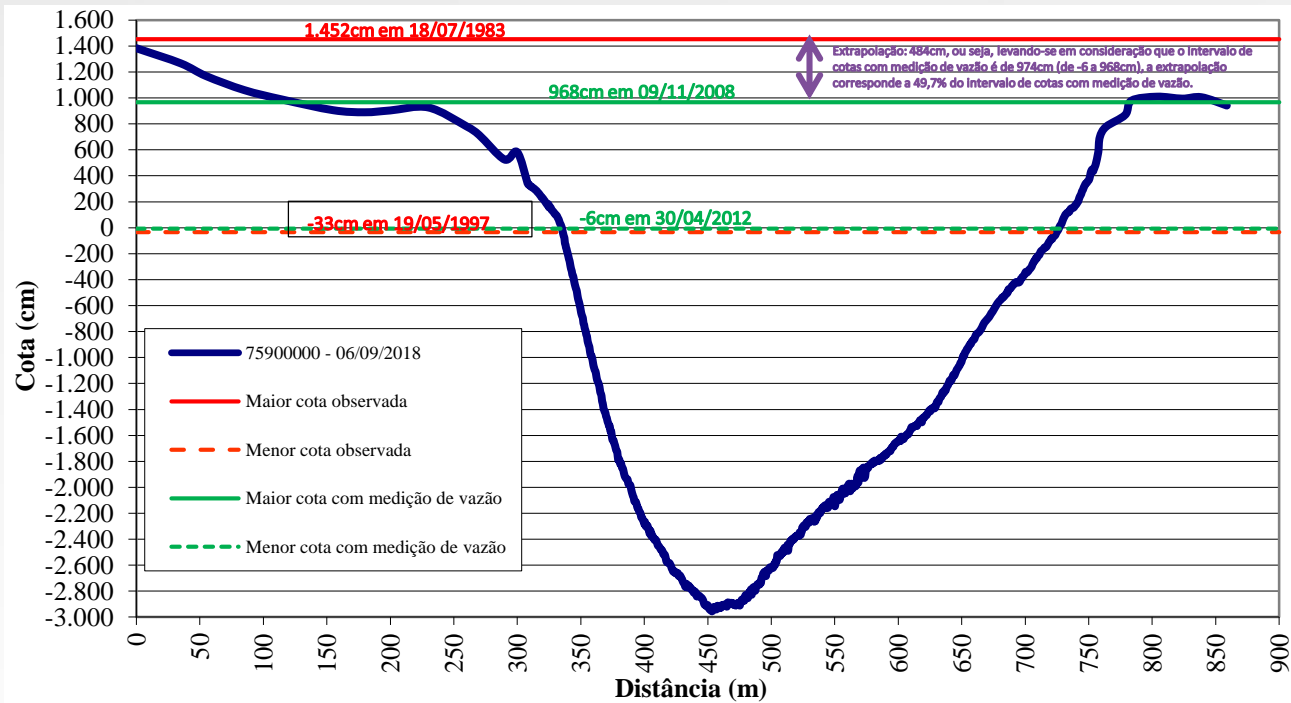
RN3 = 6394  
RN4 = 8963

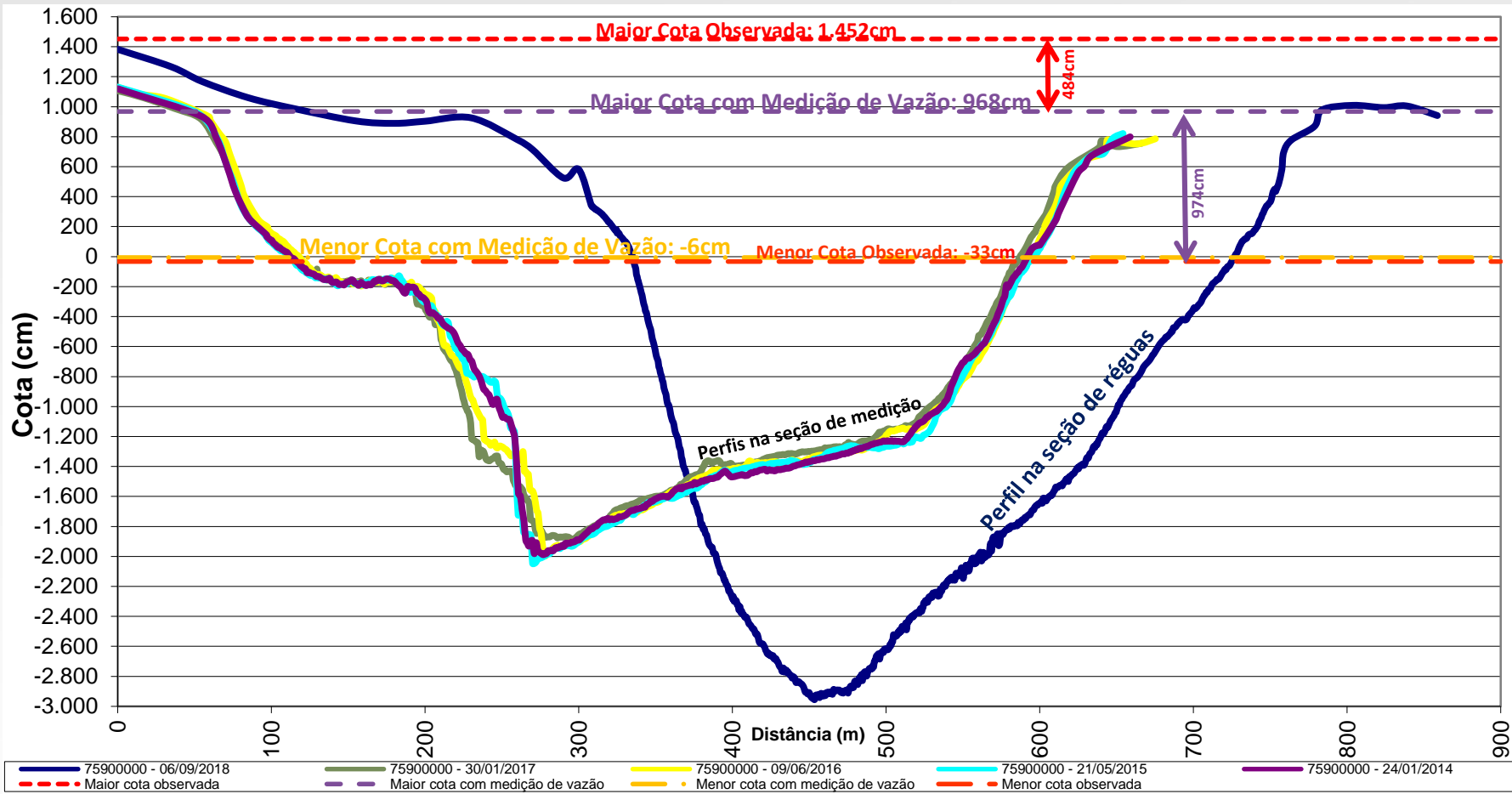










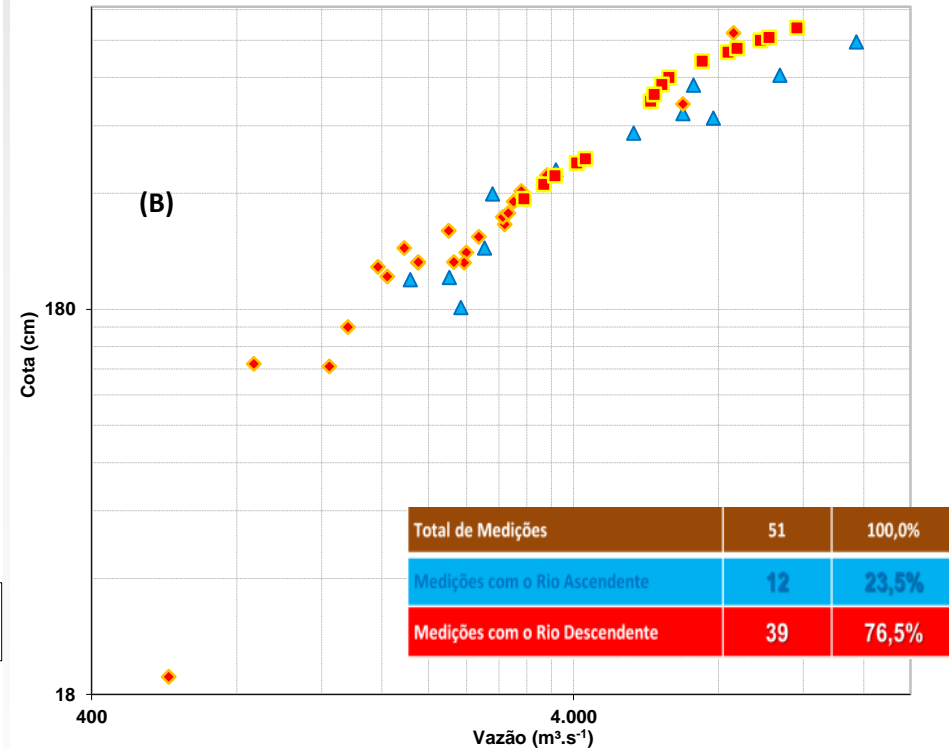
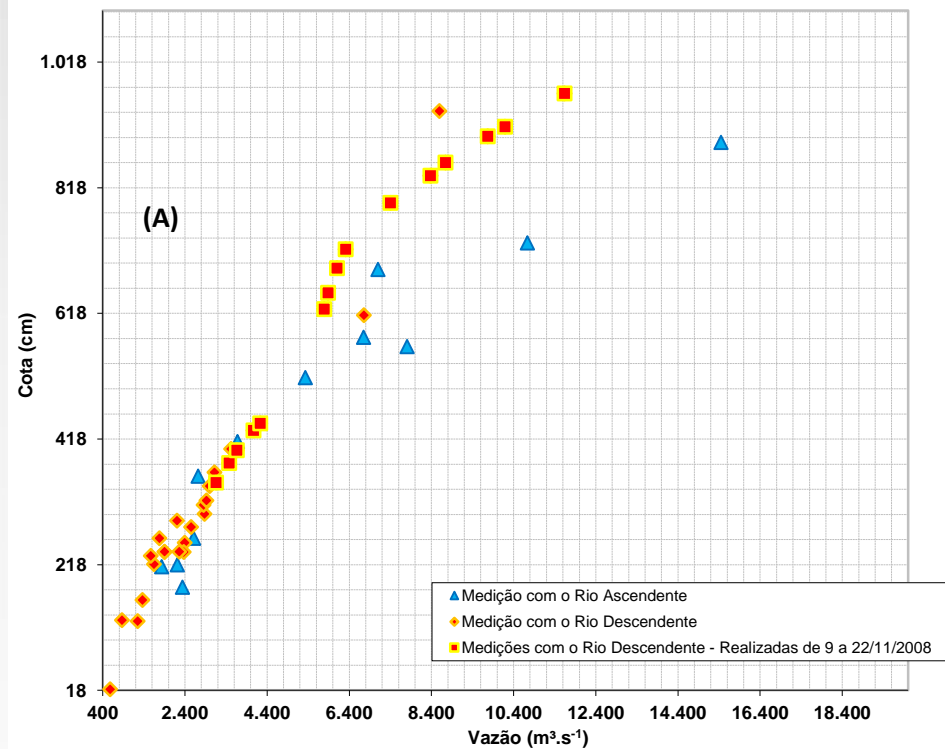


Campanha Única

Data da Medição	Cota (cm)	Vazão Medida (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Rio Ascendente ou Descendente?	Data da Medição	Cota (cm)	Vazão Medida (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Rio Ascendente ou Descendente?
07/12/2007	260	2.614	Ascendente	03/06/2013	219	1.643	Descendente
10/04/2008	20	578	Descendente	11/10/2013	299	2.877	Descendente
09/07/2008	365	3.119	Descendente	24/01/2014	238	2.372	Descendente
13/08/2008	260	1.780	Descendente	29/05/2014	615	6.751	Descendente
09/11/2008	968	11.635	Descendente	03/10/2014	890	15.445	Ascendente
10/11/2008	900	9.771	Descendente	12/02/2015	313	2.852	Descendente
10/11/2008	915	10.185	Descendente	21/05/2015	162	1.361	Descendente
11/11/2008	837	8.374	Descendente	30/09/2015	565	7.807	Ascendente
11/11/2008	858	8.742	Descendente	09/03/2016	320	2.926	Descendente
12/11/2008	794	7.398	Descendente	09/06/2016	238	1.903	Descendente
13/11/2008	720	6.309	Descendente	26/09/2016	239	2.258	Descendente
13/11/2008	848	6.097	Descendente	30/01/2017	288	2.203	Descendente
14/11/2008	625	5.785	Descendente	10/03/2017	343	3.004	Descendente
14/11/2008	651	5.881	Descendente	16/05/2017	688	7.096	Ascendente
15/11/2008	607	6.230	Desconsiderada	20/06/2017	940	8.590	Descendente
20/11/2008	432	4.064	Descendente	17/08/2017	516	5.331	Ascendente
20/11/2008	443	4.232	Descendente	24/10/2017	730	10.731	Ascendente
21/11/2008	380	3.472	Descendente	04/12/2017	278	2.545	Descendente
21/11/2008	400	3.662	Descendente	08/03/2018	128	1.246	Descendente
22/11/2008	349	3.157	Descendente	04/05/2018	130	868	Descendente
02/12/2008	253	2.396	Descendente	12/07/2018	232	1.570	Descendente
24/03/2010	218	2.210	Ascendente	06/09/2018	580	6.750	Ascendente
30/04/2012	-6	486	Descendente	29/10/2018	359	2.718	Ascendente
31/07/2012	182	2.336	Ascendente	07/12/2018	402	3.523	Descendente
26/10/2012	414	3.677	Ascendente	09/02/2019	239	1.905	Descendente
04/03/2013	215	1.835	Ascendente				

Total de Medições	51	100,0%
Medições com o Rio Ascendente	12	23,5%
Medições com o Rio Descendente	39	76,5%

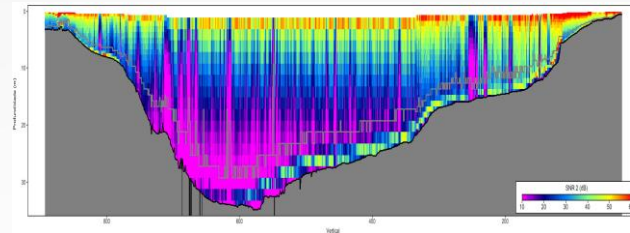
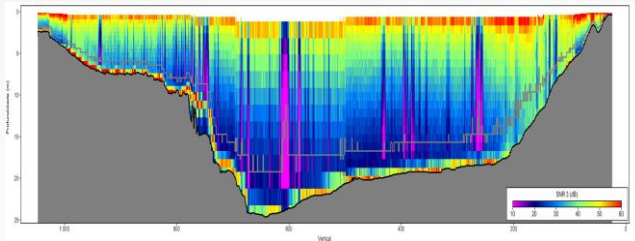




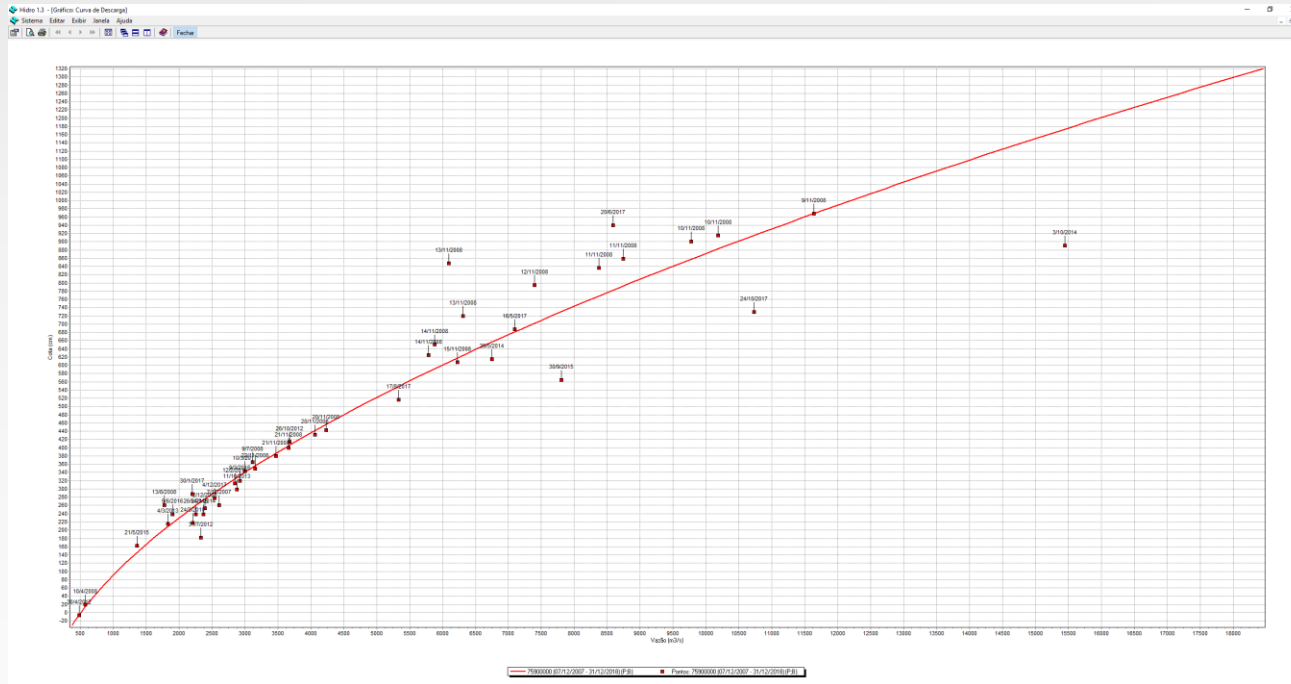


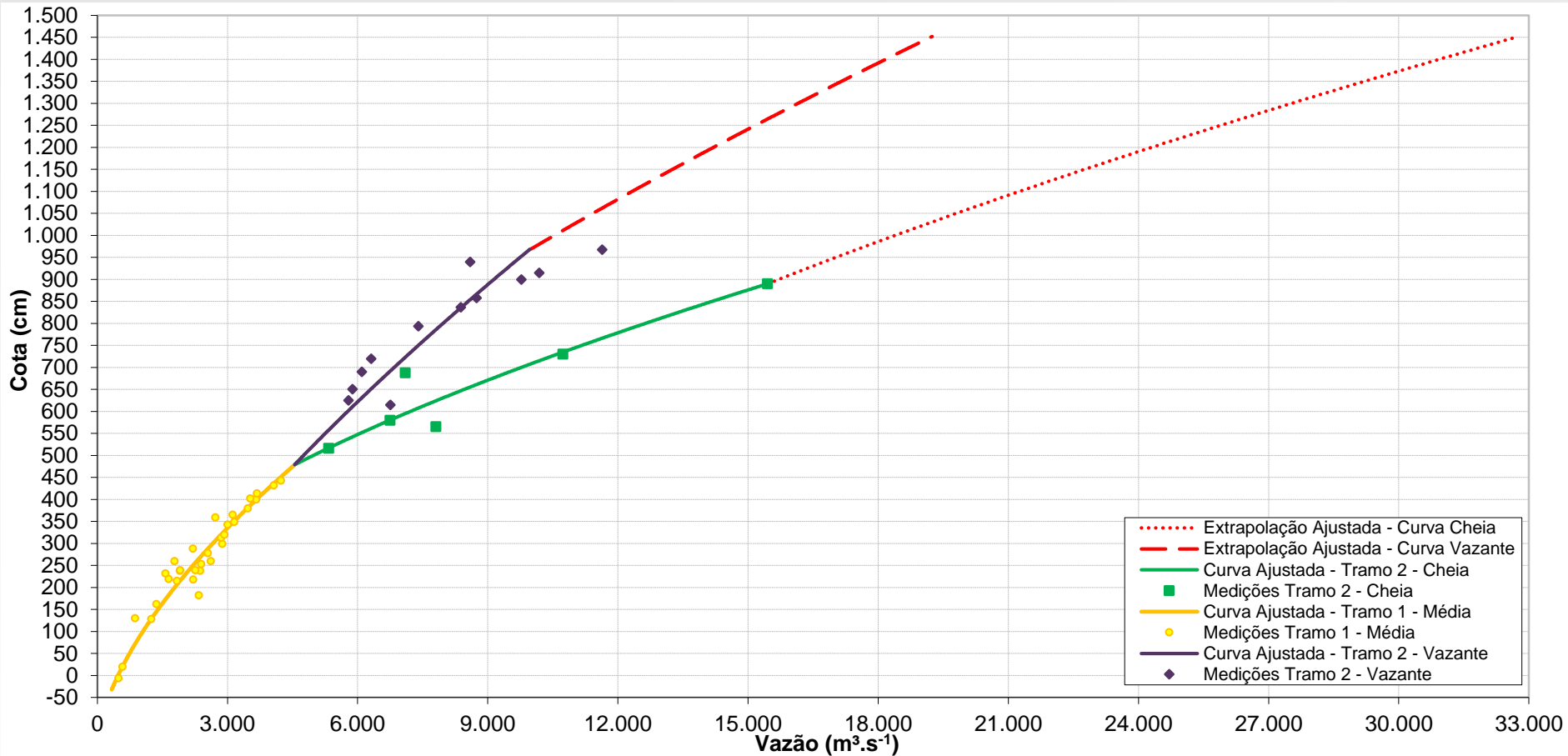
Os critérios mínimos qualitativos da equação potencial de curva-chave, como as restrições de  $h_0$  menor ou igual a menor cota observada da série histórica, entre outras, seguiram os critérios estabelecidos na Nota Técnica nº 245/2011/SGH da Agência Nacional de Águas (ANA, 2011).

Sinal acústico do medidor acústico de vazão para duas situações de cheias (30.9.2015 e 3.10.2014).



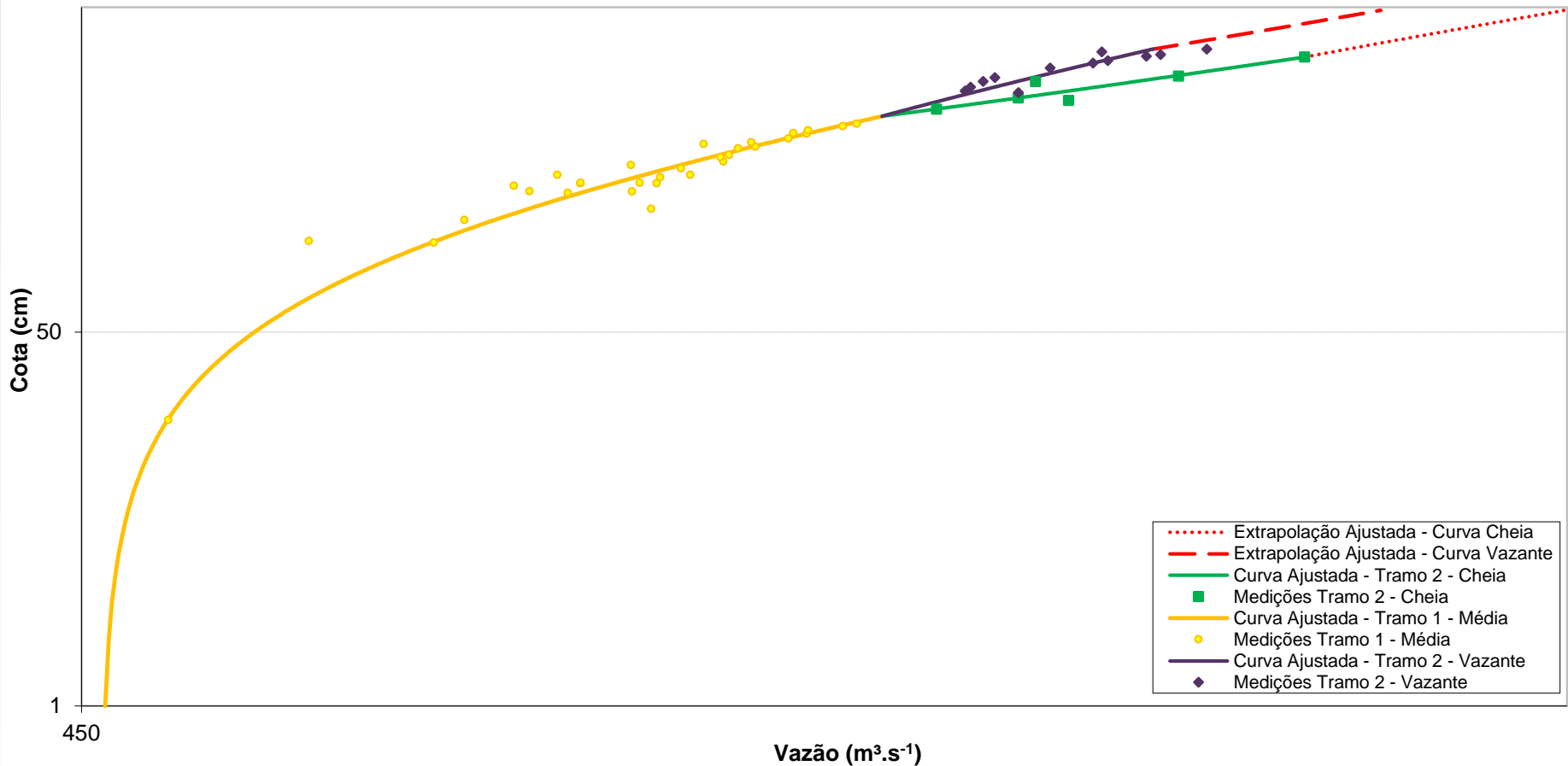
# Curva-chave “média” traçada

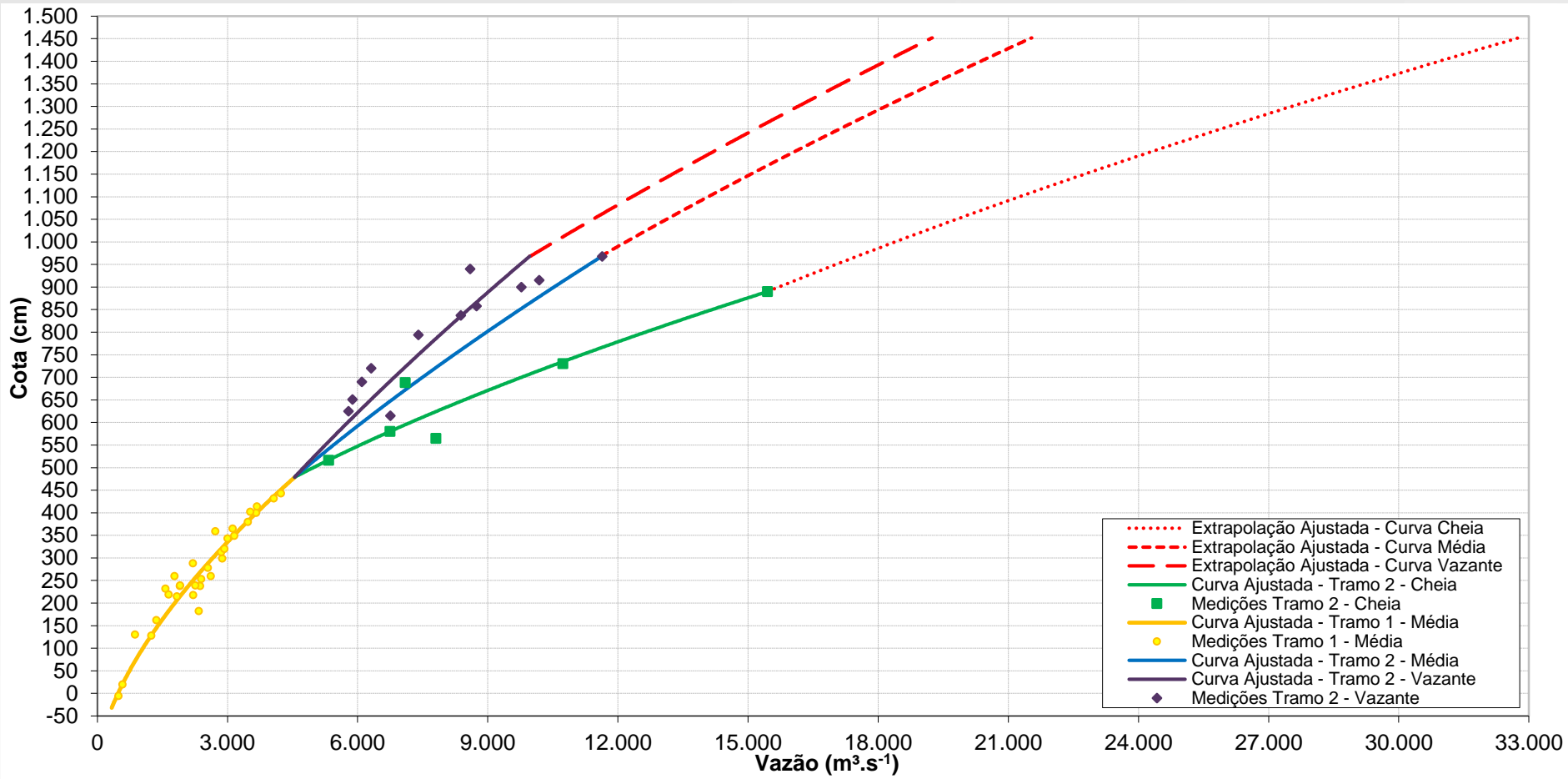


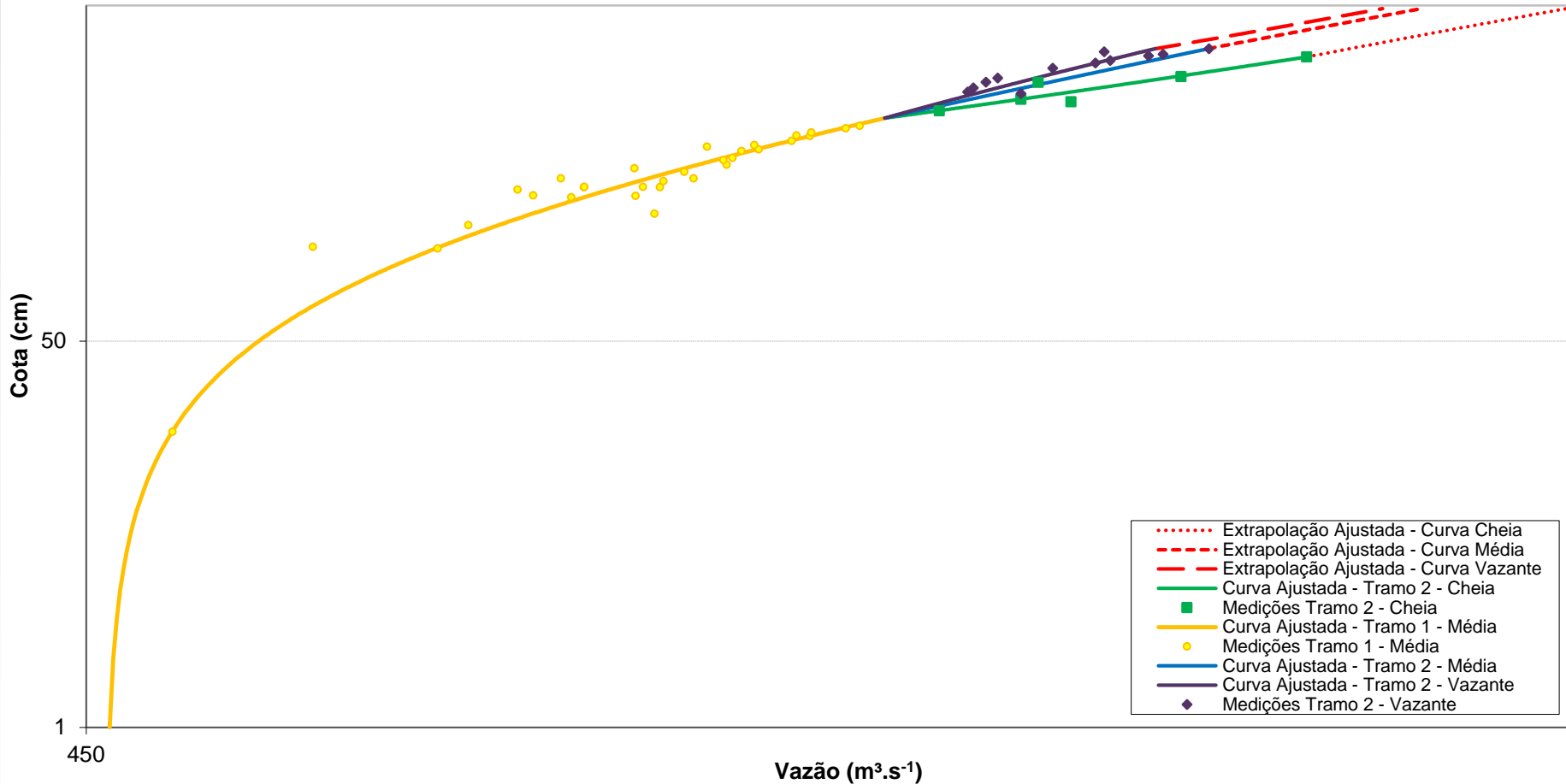


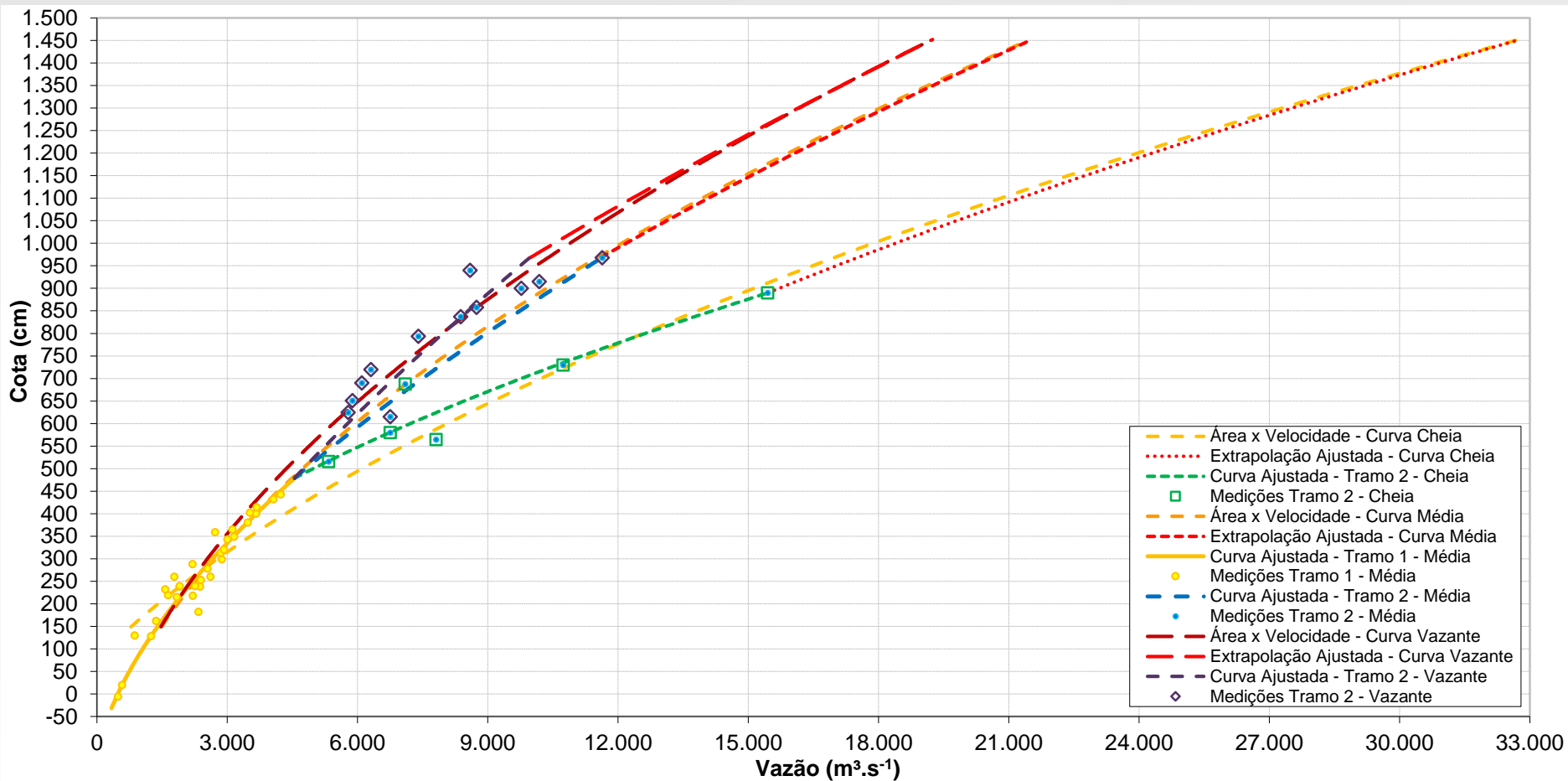
- ..... Extrapolação Ajustada - Curva Cheia
- - - - Extrapolação Ajustada - Curva Vazante
- Curva Ajustada - Tramo 2 - Cheia
- Medições Tramo 2 - Cheia
- Curva Ajustada - Tramo 1 - Média
- Medições Tramo 1 - Média
- Curva Ajustada - Tramo 2 - Vazante
- ◆ Medições Tramo 2 - Vazante

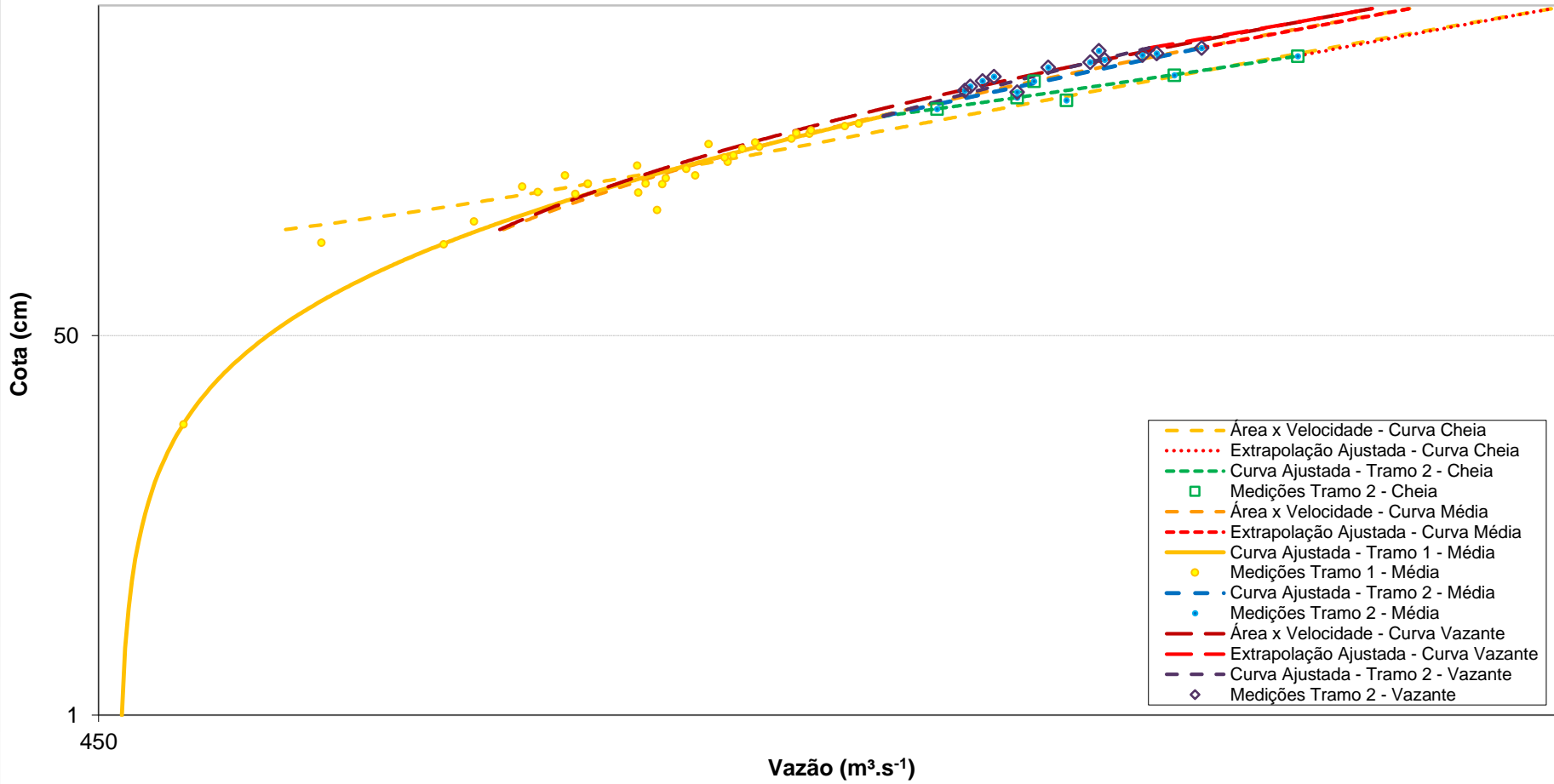








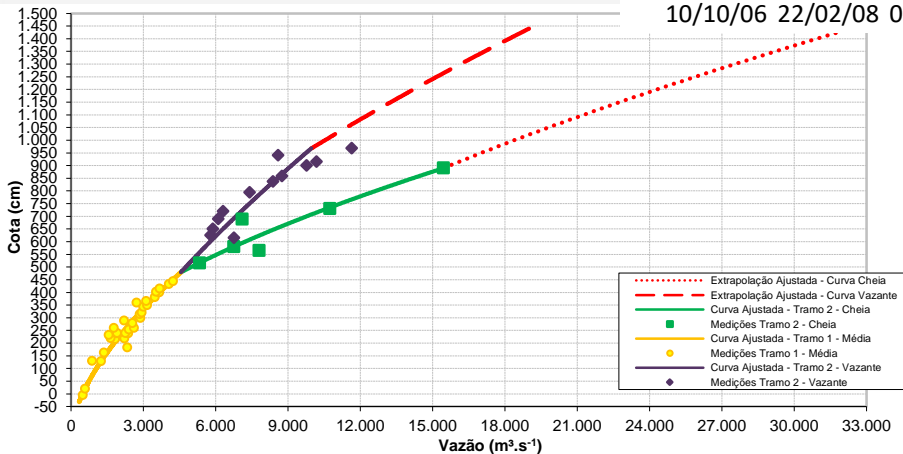
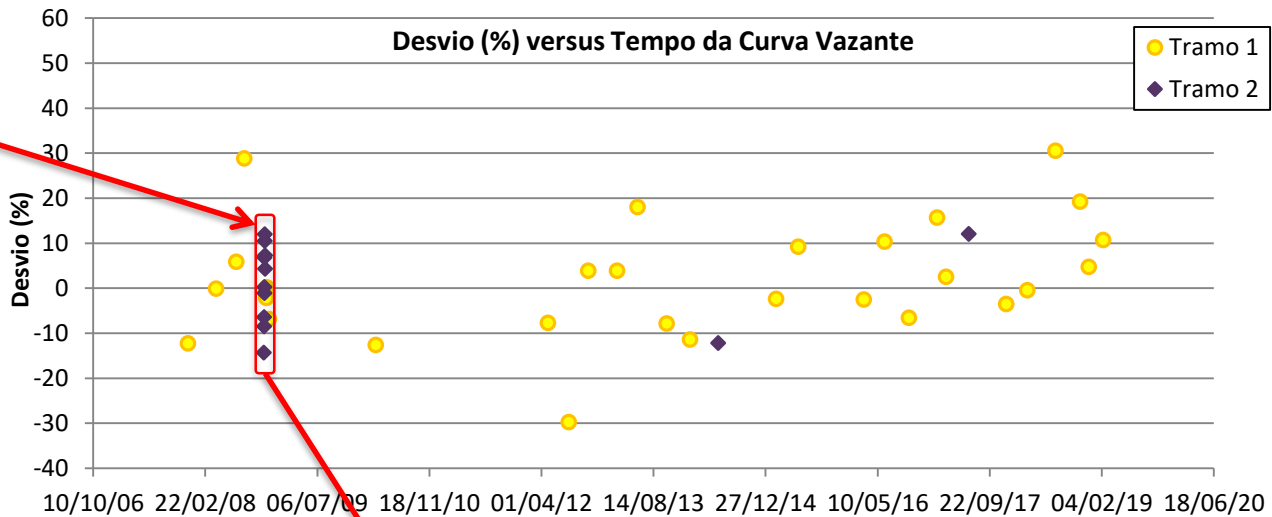






**Entre 9 e 22/11/2008 foram executadas 16 medições seguidas, sob condição de vazante, entre as cotas 968 a 349cm.**

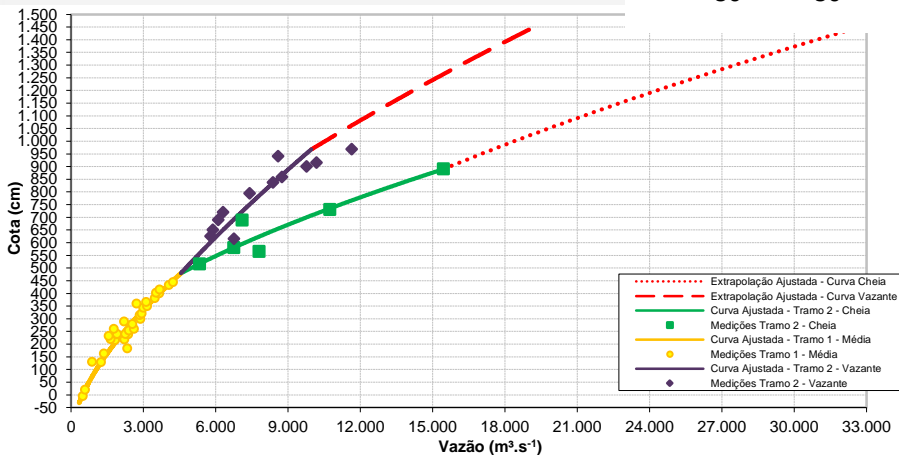
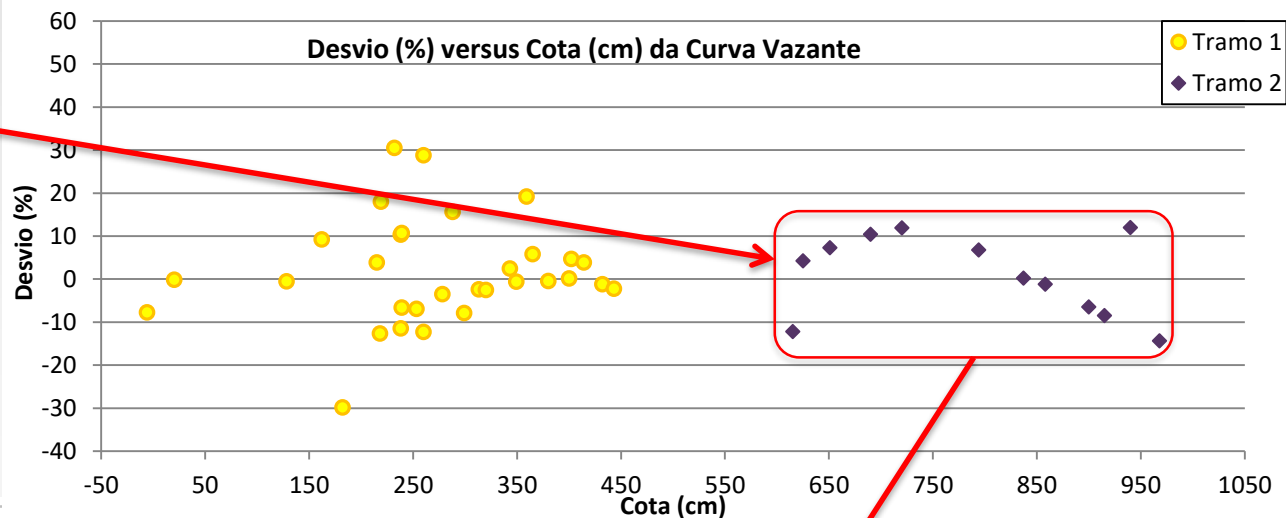
**Desvio (%) versus Tempo da Curva Vazante**



Data	Vazão (m³.s⁻¹)	Cota (cm)	Desvio (%)
10/10/06	1000	100	5
10/10/06	1500	150	10
10/10/06	2000	200	15
10/10/06	2500	250	20
10/10/06	3000	300	25
10/10/06	3500	350	30
10/10/06	4000	400	35
10/10/06	4500	450	40
10/10/06	5000	500	45
10/10/06	5500	550	50
10/10/06	6000	600	55
10/10/06	6500	650	60
10/10/06	7000	700	65
10/10/06	7500	750	70
10/10/06	8000	800	75
10/10/06	8500	850	80
10/10/06	9000	900	85
10/10/06	9500	950	90
10/10/06	10000	1000	95
10/10/06	10500	1050	100
10/10/06	11000	1100	105
10/10/06	11500	1150	110
10/10/06	12000	1200	115
10/10/06	12500	1250	120
10/10/06	13000	1300	125
10/10/06	13500	1350	130
10/10/06	14000	1400	135
10/10/06	14500	1450	140
10/10/06	15000	1500	145
10/10/06	15500	1550	150
10/10/06	16000	1600	155
10/10/06	16500	1650	160
10/10/06	17000	1700	165
10/10/06	17500	1750	170
10/10/06	18000	1800	175
10/10/06	18500	1850	180
10/10/06	19000	1900	185
10/10/06	19500	1950	190
10/10/06	20000	2000	195
10/10/06	20500	2050	200
10/10/06	21000	2100	205
10/10/06	21500	2150	210
10/10/06	22000	2200	215
10/10/06	22500	2250	220
10/10/06	23000	2300	225
10/10/06	23500	2350	230
10/10/06	24000	2400	235
10/10/06	24500	2450	240
10/10/06	25000	2500	245
10/10/06	25500	2550	250
10/10/06	26000	2600	255
10/10/06	26500	2650	260
10/10/06	27000	2700	265
10/10/06	27500	2750	270
10/10/06	28000	2800	275
10/10/06	28500	2850	280
10/10/06	29000	2900	285
10/10/06	29500	2950	290
10/10/06	30000	3000	295
10/10/06	30500	3050	300
10/10/06	31000	3100	305
10/10/06	31500	3150	310
10/10/06	32000	3200	315
10/10/06	32500	3250	320
10/10/06	33000	3300	325



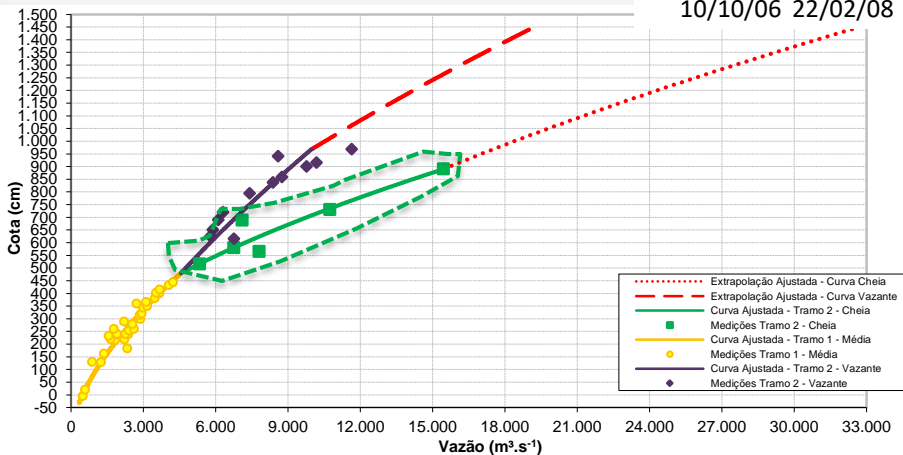
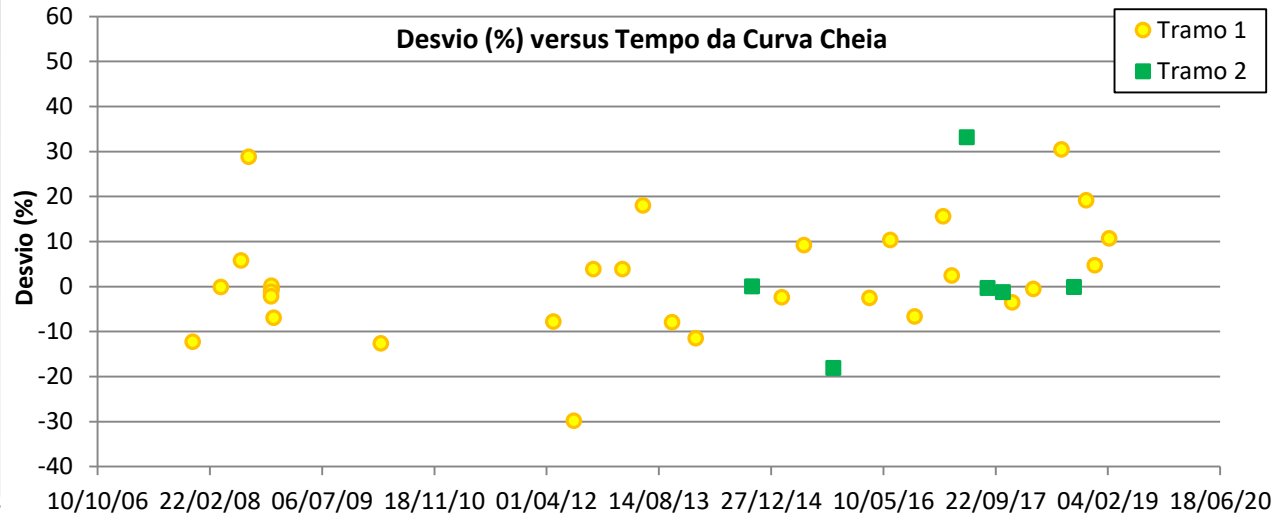
Entre 9 e 22/11/2008 foram executadas 16 medições seguidas, sob condição de vazante, entre as cotas 968 a 349cm.

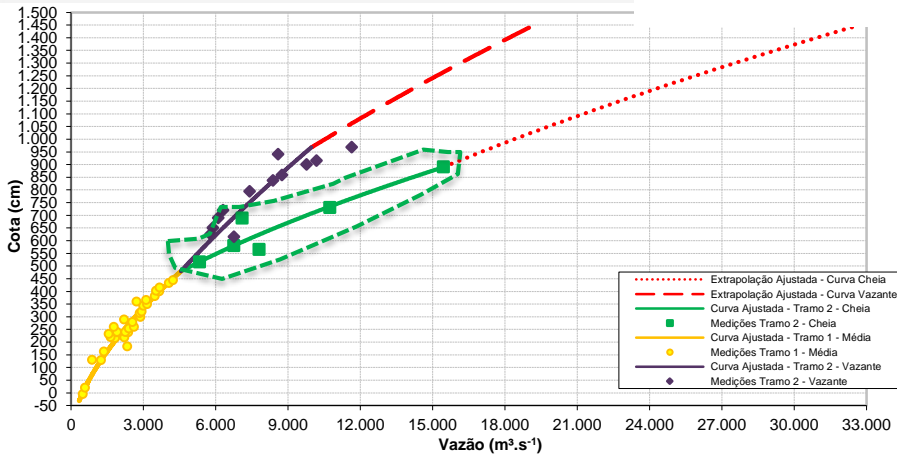
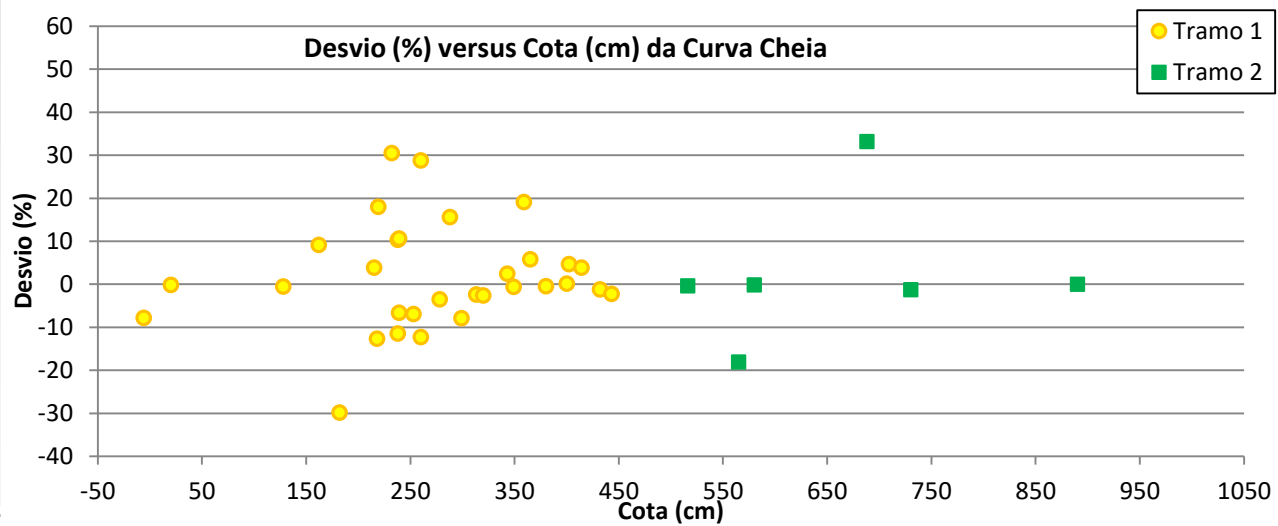


Relatório de Cota e Q Medida

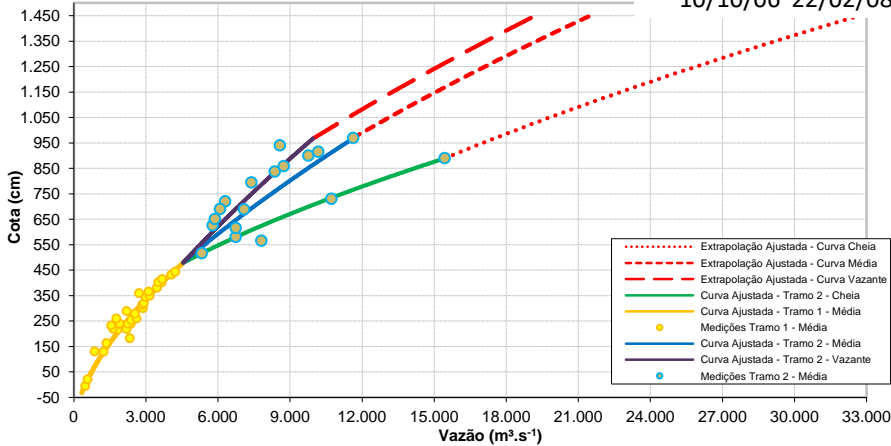
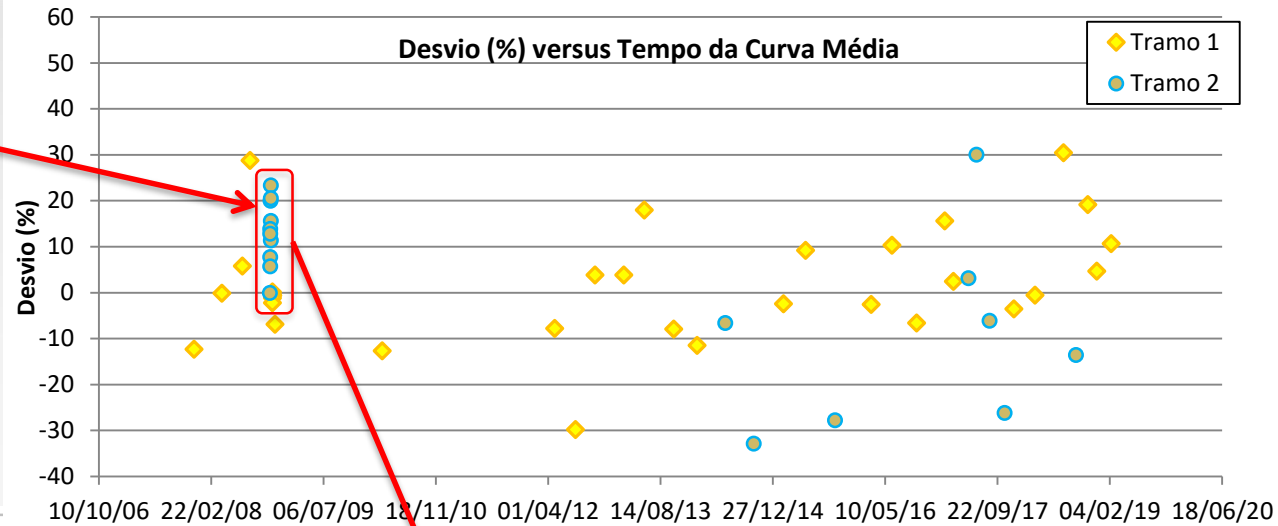
Estação	Data	Cota (cm)	Q (m³.s⁻¹)	Observações
1000000	2008-11-09	349	28000	
1000000	2008-11-09	350	28000	
1000000	2008-11-09	351	28000	
1000000	2008-11-09	352	28000	
1000000	2008-11-09	353	28000	
1000000	2008-11-09	354	28000	
1000000	2008-11-09	355	28000	
1000000	2008-11-09	356	28000	
1000000	2008-11-09	357	28000	
1000000	2008-11-09	358	28000	
1000000	2008-11-09	359	28000	
1000000	2008-11-09	360	28000	
1000000	2008-11-09	361	28000	
1000000	2008-11-09	362	28000	
1000000	2008-11-09	363	28000	
1000000	2008-11-09	364	28000	
1000000	2008-11-09	365	28000	
1000000	2008-11-09	366	28000	
1000000	2008-11-09	367	28000	
1000000	2008-11-09	368	28000	
1000000	2008-11-09	369	28000	
1000000	2008-11-09	370	28000	
1000000	2008-11-09	371	28000	
1000000	2008-11-09	372	28000	
1000000	2008-11-09	373	28000	
1000000	2008-11-09	374	28000	
1000000	2008-11-09	375	28000	
1000000	2008-11-09	376	28000	
1000000	2008-11-09	377	28000	
1000000	2008-11-09	378	28000	
1000000	2008-11-09	379	28000	
1000000	2008-11-09	380	28000	
1000000	2008-11-09	381	28000	
1000000	2008-11-09	382	28000	
1000000	2008-11-09	383	28000	
1000000	2008-11-09	384	28000	
1000000	2008-11-09	385	28000	
1000000	2008-11-09	386	28000	
1000000	2008-11-09	387	28000	
1000000	2008-11-09	388	28000	
1000000	2008-11-09	389	28000	
1000000	2008-11-09	390	28000	
1000000	2008-11-09	391	28000	
1000000	2008-11-09	392	28000	
1000000	2008-11-09	393	28000	
1000000	2008-11-09	394	28000	
1000000	2008-11-09	395	28000	
1000000	2008-11-09	396	28000	
1000000	2008-11-09	397	28000	
1000000	2008-11-09	398	28000	
1000000	2008-11-09	399	28000	
1000000	2008-11-09	400	28000	
1000000	2008-11-09	401	28000	
1000000	2008-11-09	402	28000	
1000000	2008-11-09	403	28000	
1000000	2008-11-09	404	28000	
1000000	2008-11-09	405	28000	
1000000	2008-11-09	406	28000	
1000000	2008-11-09	407	28000	
1000000	2008-11-09	408	28000	
1000000	2008-11-09	409	28000	
1000000	2008-11-09	410	28000	
1000000	2008-11-09	411	28000	
1000000	2008-11-09	412	28000	
1000000	2008-11-09	413	28000	
1000000	2008-11-09	414	28000	
1000000	2008-11-09	415	28000	
1000000	2008-11-09	416	28000	
1000000	2008-11-09	417	28000	
1000000	2008-11-09	418	28000	
1000000	2008-11-09	419	28000	
1000000	2008-11-09	420	28000	
1000000	2008-11-09	421	28000	
1000000	2008-11-09	422	28000	
1000000	2008-11-09	423	28000	
1000000	2008-11-09	424	28000	
1000000	2008-11-09	425	28000	
1000000	2008-11-09	426	28000	
1000000	2008-11-09	427	28000	
1000000	2008-11-09	428	28000	
1000000	2008-11-09	429	28000	
1000000	2008-11-09	430	28000	
1000000	2008-11-09	431	28000	
1000000	2008-11-09	432	28000	
1000000	2008-11-09	433	28000	
1000000	2008-11-09	434	28000	
1000000	2008-11-09	435	28000	
1000000	2008-11-09	436	28000	
1000000	2008-11-09	437	28000	
1000000	2008-11-09	438	28000	
1000000	2008-11-09	439	28000	
1000000	2008-11-09	440	28000	
1000000	2008-11-09	441	28000	
1000000	2008-11-09	442	28000	
1000000	2008-11-09	443	28000	
1000000	2008-11-09	444	28000	
1000000	2008-11-09	445	28000	
1000000	2008-11-09	446	28000	
1000000	2008-11-09	447	28000	
1000000	2008-11-09	448	28000	
1000000	2008-11-09	449	28000	
1000000	2008-11-09	450	28000	
1000000	2008-11-09	451	28000	
1000000	2008-11-09	452	28000	
1000000	2008-11-09	453	28000	
1000000	2008-11-09	454	28000	
1000000	2008-11-09	455	28000	
1000000	2008-11-09	456	28000	
1000000	2008-11-09	457	28000	
1000000	2008-11-09	458	28000	
1000000	2008-11-09	459	28000	
1000000	2008-11-09	460	28000	
1000000	2008-11-09	461	28000	
1000000	2008-11-09	462	28000	
1000000	2008-11-09	463	28000	
1000000	2008-11-09	464	28000	
1000000	2008-11-09	465	28000	
1000000	2008-11-09	466	28000	
1000000	2008-11-09	467	28000	
1000000	2008-11-09	468	28000	
1000000	2008-11-09	469	28000	
1000000	2008-11-09	470	28000	
1000000	2008-11-09	471	28000	
1000000	2008-11-09	472	28000	
1000000	2008-11-09	473	28000	
1000000	2008-11-09	474	28000	
1000000	2008-11-09	475	28000	
1000000	2008-11-09	476	28000	
1000000	2008-11-09	477	28000	
1000000	2008-11-09	478	28000	
1000000	2008-11-09	479	28000	
1000000	2008-11-09	480	28000	
1000000	2008-11-09	481	28000	
1000000	2008-11-09	482	28000	
1000000	2008-11-09	483	28000	
1000000	2008-11-09	484	28000	







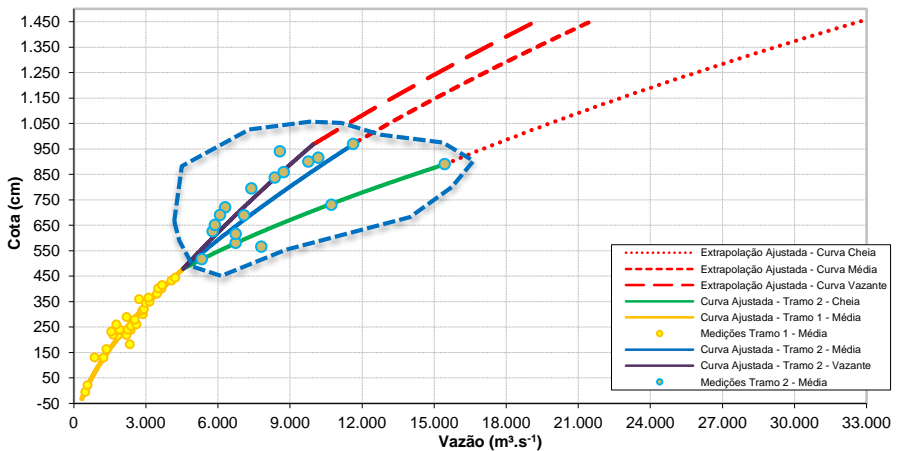
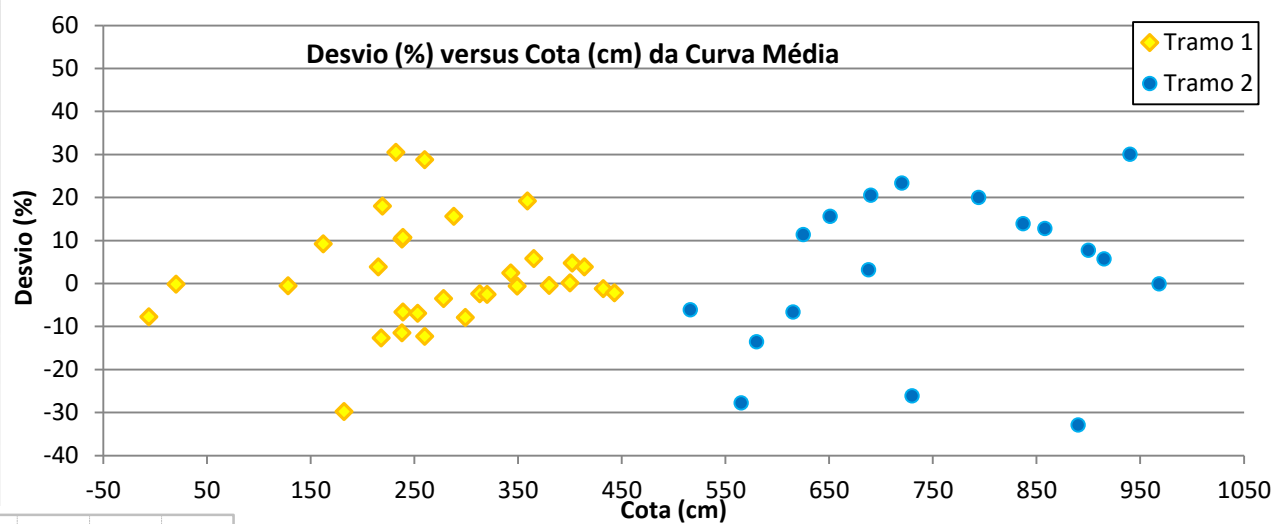
Entre 9 e 22/11/2008 foram executadas 16 medições seguidas, sob condição de vazante, entre as cotas 968 a 349cm.



Resumo de Medições

Medição	Data	Vazão (m³.s⁻¹)	Cota (cm)	Medição	Data	Vazão (m³.s⁻¹)	Cota (cm)
1	09/11/08	3490	968	16	22/11/08	10000	968
2	10/11/08	3500	965	17	23/11/08	10100	965
3	11/11/08	3510	962	18	24/11/08	10200	962
4	12/11/08	3520	959	19	25/11/08	10300	959
5	13/11/08	3530	956	20	26/11/08	10400	956
6	14/11/08	3540	953	21	27/11/08	10500	953
7	15/11/08	3550	950	22	28/11/08	10600	950
8	16/11/08	3560	947	23	29/11/08	10700	947
9	17/11/08	3570	944	24	30/11/08	10800	944
10	18/11/08	3580	941	25	01/12/08	10900	941
11	19/11/08	3590	938	26	02/12/08	11000	938
12	20/11/08	3600	935	27	03/12/08	11100	935
13	21/11/08	3610	932	28	04/12/08	11200	932
14	22/11/08	3620	929	29	05/12/08	11300	929
15	23/11/08	3630	926	30	06/12/08	11400	926





Ajuste	$a$	$h_0$	$n$	Velocidade na Maior Cota Observada (m.s <sup>-1</sup> )	Vazão na Maior Cota Observada (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Média dos Desvios Absolutos (%)	> Desvio Absoluto (%)	< Desvio Absoluto (%)	Relação dos Desvios Positivos / Negativos (%)
<b>Curva-Chave Média</b>									
Tramo 1	216,2200	-1,62	1,640			8,78	30,50	0,12	47
Tramo 2	390,5985	-0,61	1,456			15,44	32,83	0,01	63
Extrapolação	176,9820	-1,72	1,720						
Curva-Chave Inteira				1,46	21.537,27	11,21	32,83	0,12	49
<b>Curva-Chave Para Rio Descendente</b>									
Tramo 1	216,2200	-1,62	1,640			8,78	30,50	0,12	47
Tramo 2	315,1289	-1,81	1,415			7,97	14,35	0,27	62
Extrapolação	525,9713	1,56	1,405						
Curva-Chave Inteira				1,26	19.244,64	8,55	30,5	0,12	51
<b>Curva-Chave Para Ascendente</b>									
Tramo 1	216,2200	-1,62	1,640			8,78	30,50	0,12	47
Tramo 2	491,6690	0,99	1,667			8,82	33,18	0,03	33
Extrapolação	223,5063	-1,83	1,785						
Curva-Chave Inteira				2,55	32.765,66	8,78	33,18	0,03	45



## Considerações Finais

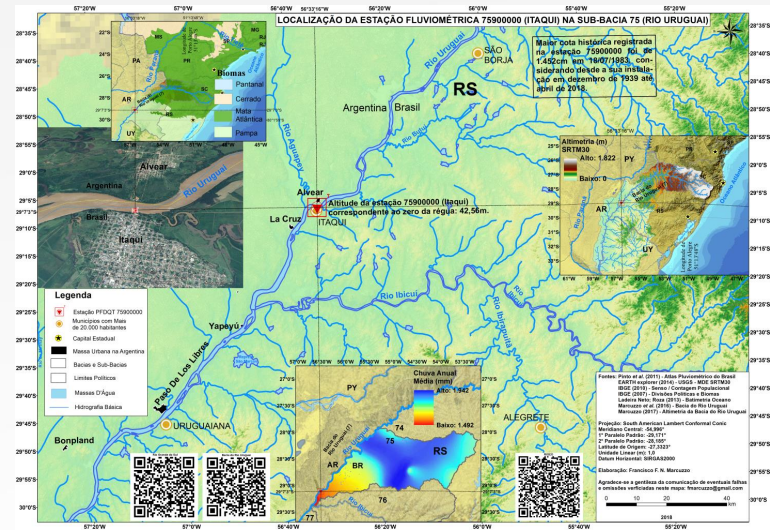
- ✓ A construção e análise de curvas-chave devem ser realizadas em função das vazões medidas e dos níveis d'água medidos. Antes da análise entre as variáveis hidrológicas, é importante realizar a consistência dos dados de campo, assim como é importante que as equipes de campo sejam treinadas para operar as diversas condições hidrológicas dos rios de forma confiável e segura.
- ✓ Assim, a realização das medições em uma mesma seção de medição é de suma importância, para que seja possível verificar possíveis alterações das vazões em função das variações das geometrias. No caso da estação de Itaqui (75900000), não é possível identificar mudanças de geometria.
- ✓ Além disso, na estação de Itaqui é possível identificar que há desvios de vazões medidas para cotas superiores a 479cm, principalmente por haver diferentes condições do rio (e.g., rio ascendente ou rio descendente), como no caso da cota de 900cm, situação que resultaram em desvios de 66% de vazões, com valores aproximados de  $9000\text{m}^3.\text{s}^{-1}$  e  $15.000\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ .





- ✓ Como grande parte das medições de vazão da condição de rio descendente e cotas superiores a 479cm ocorreram em apenas um período hidrológico (nov. 2008), não é possível afirmar que o laço criado na estação ocorre apenas em função das condições de cheia ou se há uma condição de jusante atuando nesta estação. No caso, o rio Ibicuí, que está situado à jusante de Itaqui, poderia estar represando o rio Uruguai, o que resultaria em uma família de laços.

Bacia do Ibicuí (sub-bacia 76), é a maior sub-bacia do rio Uruguai, com 48.300km<sup>2</sup>, correspondendo a 27,3% da área de toda bacia do rio Uruguai em sua parte brasileira.



## Considerações Finais

- ✓ Assim, é de suma importância que a equipe de hidrometria esteja preparada para realizar novas medições de vazão, em novas condições de cheias, principalmente para cotas superiores a 479cm. Neste sentido, é importante que a equipe de campo possa realizar mudanças da logística da campanha de campo, de forma a realizar mais medições na mesma estação, e para diferentes condições hidrológicas, principalmente se for possível realizar medições de vazão com rio ascendente e descendente. Desta forma, será possível identificar a real histerese que acontece no rio Uruguai, na estação de Itaqui.
- ✓ Programas capazes de gerar vazões para equações de curva-chave no formato laço, ou seja, colocando as equações no programa o mesmo ser capaz de “ler” a cota anterior e posterior, assim verificando se está sob depleção ou ascendente para usar a respectiva equação na geração das vazões.



No artigo há um Quadro com links para baixar o material utilizado e produzido:

<b>Material</b>	<b>Endereços (“links”) para Baixar Utilizando o Navegador de Internet</b>
Apresentação deste artigo - Pôster	<a href="https://drive.google.com/file/d/1sqcmcc1VfjZ0fBxgTAex0mTeyWLq9Th4/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1sqcmcc1VfjZ0fBxgTAex0mTeyWLq9Th4/view?usp=sharing</a>
Apresentação deste artigo - Oral	<a href="https://drive.google.com/file/d/15dK_bnnB69l4z1TBBNNOUdMGW5SL_ji/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/15dK_bnnB69l4z1TBBNNOUdMGW5SL_ji/view?usp=sharing</a>
Planilha de ajuste da curva-chave da estação fluviométrica 75900000 – Gerada pelo SIADH	<a href="https://drive.google.com/file/d/1TfxOnCvK-PlJyhVWV3Jy6n1t_JnLlnXI/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1TfxOnCvK-PlJyhVWV3Jy6n1t_JnLlnXI/view?usp=sharing</a>
Figura 1 - Mapa Localização da estação, precipitação, etc. em PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/1yNuJ1G1OaebQRpnqz0ns6OvPZ5tBQDIV/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1yNuJ1G1OaebQRpnqz0ns6OvPZ5tBQDIV/view?usp=sharing</a> <a href="https://drive.google.com/file/d/1ZtUwO3JwPC6g8sswB5PRaJnO5f_uQ72l/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1ZtUwO3JwPC6g8sswB5PRaJnO5f_uQ72l/view?usp=sharing</a>
Figura 1 - Mapa Localização da estação, precipitação, etc. em PNG	<a href="https://drive.google.com/file/d/12cKMhEvsNkFcvLIHvcN6j5qJ025QRU1P/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/12cKMhEvsNkFcvLIHvcN6j5qJ025QRU1P/view?usp=sharing</a> <a href="https://drive.google.com/file/d/1msjk-Skb7PWunIA6HP16tF55bGPHY_MF/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1msjk-Skb7PWunIA6HP16tF55bGPHY_MF/view?usp=sharing</a>
Localização da Estação 75900000 – Google Earth	<a href="https://drive.google.com/file/d/1V2pUHMdZleBMtkrcRGIhyuxdDtXBZs2i/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1V2pUHMdZleBMtkrcRGIhyuxdDtXBZs2i/view?usp=sharing</a>
Mapas das bacias do Brasil – 100 a 2000dpi	<a href="https://drive.google.com/drive/folders/1R10P_M6itYvMzfTgS1kqTJ0VavATfGA0?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/1R10P_M6itYvMzfTgS1kqTJ0VavATfGA0?usp=sharing</a>
Altimetria da Bacia do Rio Uruguai	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfVWxPQUZIOFR3NzQ/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfVWxPQUZIOFR3NzQ/view?usp=sharing</a>
Altimetria do Estado do RS	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfRGFJS3VQTv9Pd2s/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B5YK_fCaGOyfRGFJS3VQTv9Pd2s/view?usp=sharing</a>





SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
CPRM



Este Artigo



Outros Artigos Curva-Chave



## Francisco Marcuzzo

Pesquisador em Geociências - Hidrologia

Superintendência Regional de Porto Alegre / RS

Rua Banco da Província, 105 – Santa Tereza

Porto Alegre/RS - CEP 90.840-030

Tel.: (51) 3406-7326

E-mail: [francisco.marcuzzo@cprm.gov.br](mailto:francisco.marcuzzo@cprm.gov.br)