

CURVA-CHAVE TRAÇADA COM DIVISÃO DE TRAMOS SEPARADOS PELO GRÁFICO DE DESVIO VERSUS TEMPO E COTA

Francisco Marcuzzo
Serviço Geológico do Brasil – SGB / CPRM

INTRODUÇÃO

O correto traçado da curva referente à relação nível d'água e descarga líquida possui particular importância para se converter dados de alturas de nível d'água em descarga líquida.

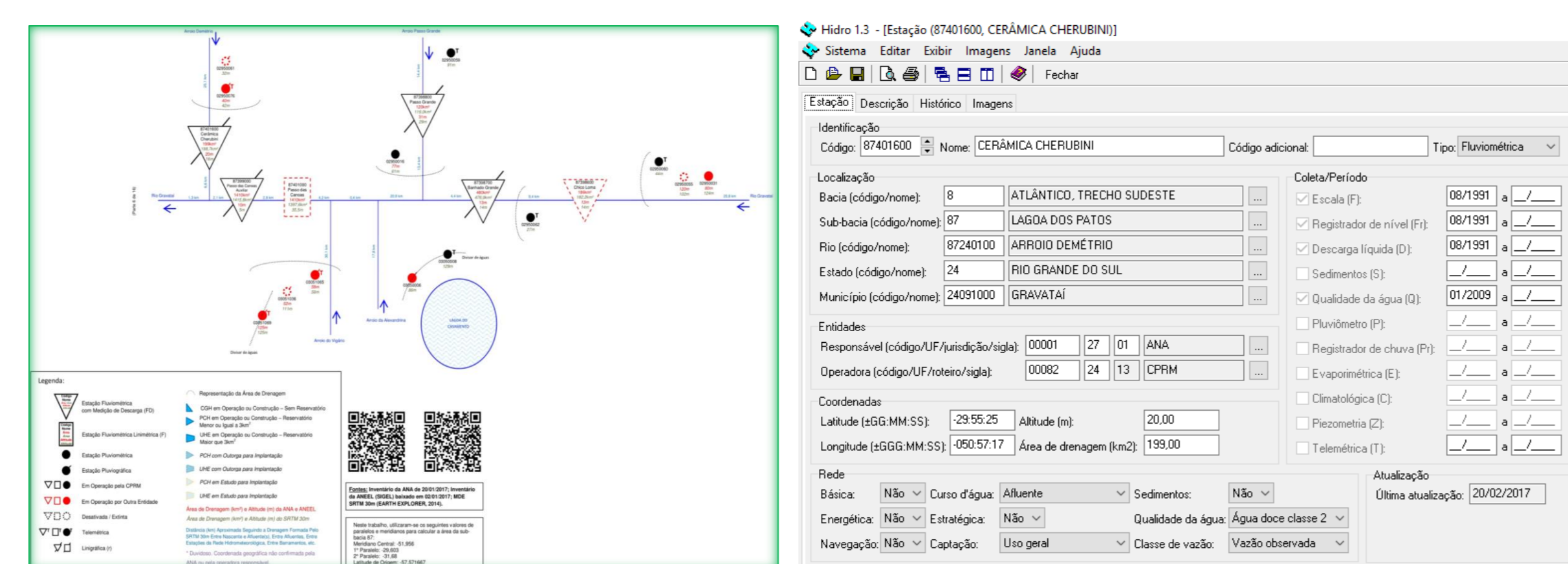
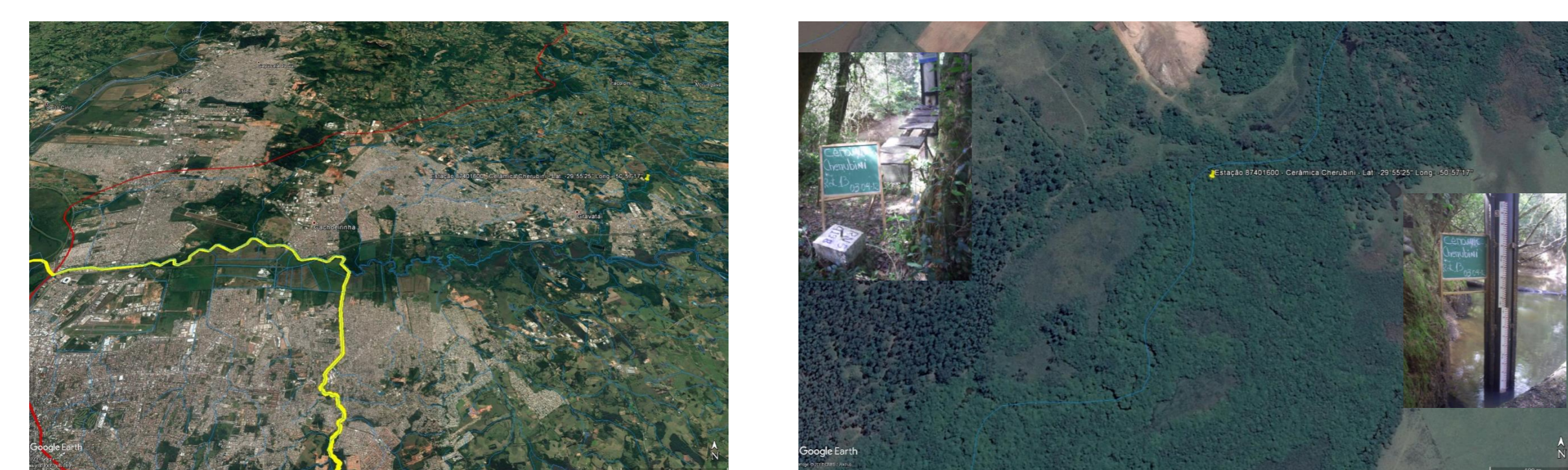
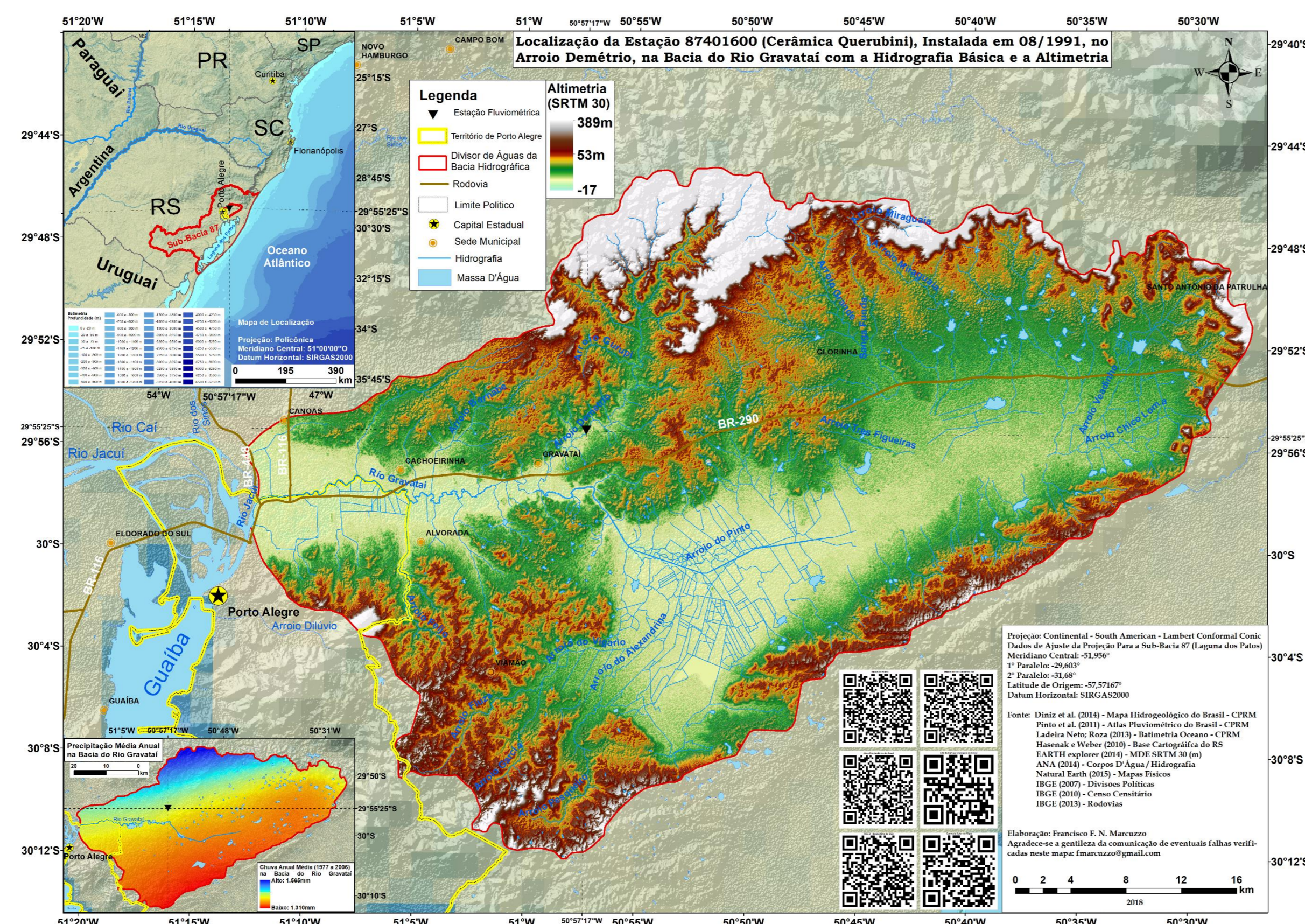
Falhas mais pontuais na concepção de curva-chave podem ser atribuídos a diversos fatores, como os relatados por Melati e Marcuzzo (2014), que verificaram a frequência de falhas de transcrição de dados fluviométricos, e como em alguns casos podem influenciar as características hidráulicas da seção transversal de um rio, acarretando erros no cálculo de vazão.

O objetivo deste estudo foi analisar e discutir a curva-chave traçada com divisão de tramos separados pelo gráfico de desvio versus tempo e desvio versus cota, utilizando a estação fluviométrica Cerâmica Cherubini (87401600), na sub-bacia do rio Gravataí no Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

A estação fluviométrica com medição de descarga líquida (FrD) utilizada neste estudo (Cerâmica Cherubini – código: 87401600) esta localizada no município de Gravataí/RS na bacia do rio Gravataí, pertencente a sub-bacia 87.

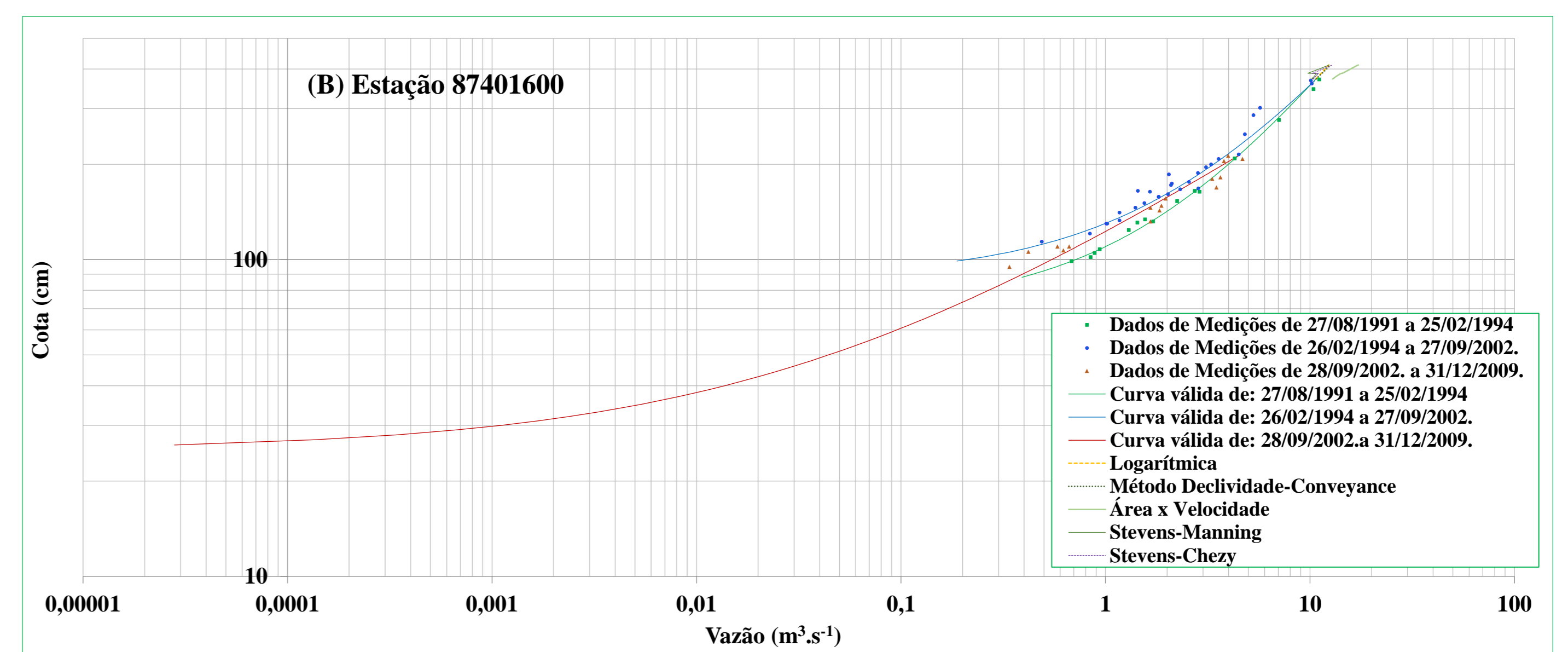
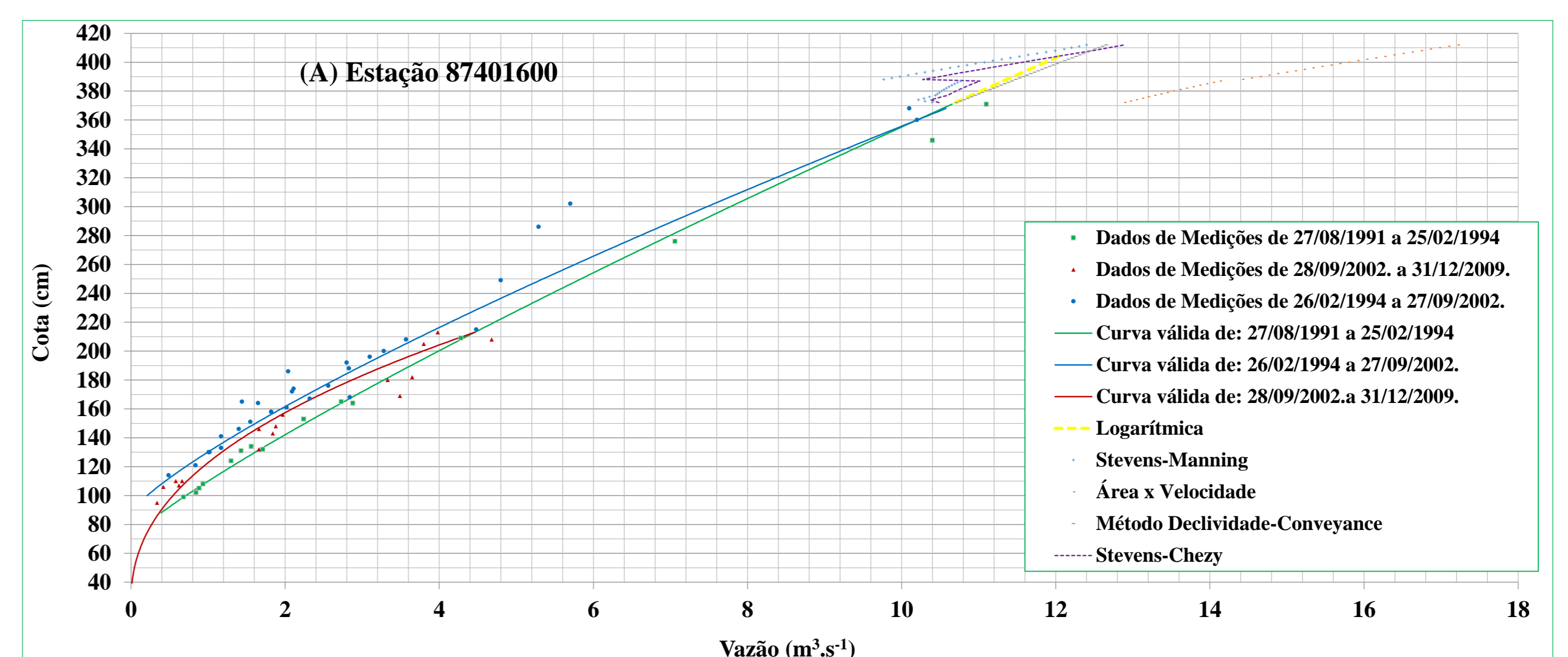
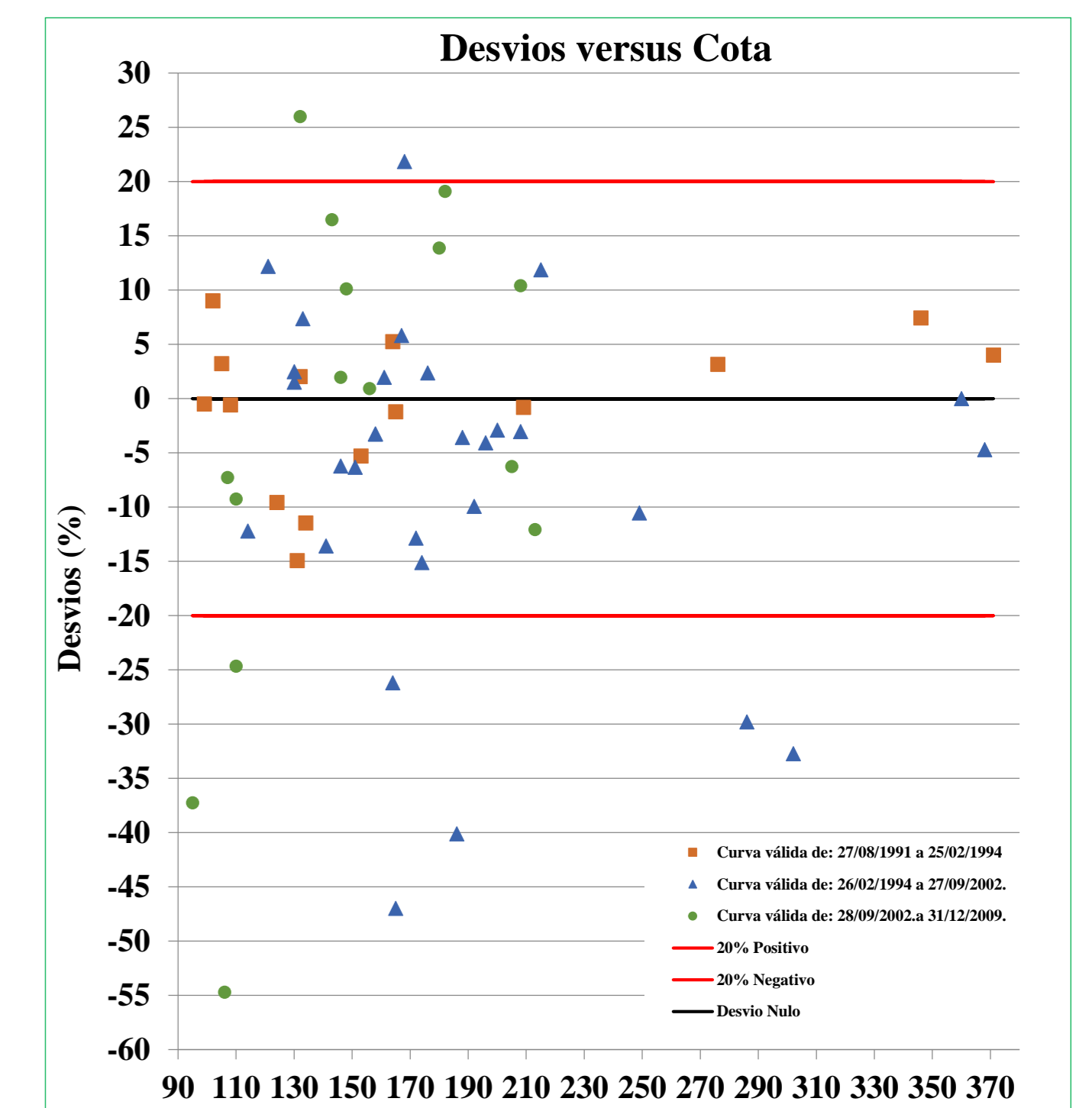
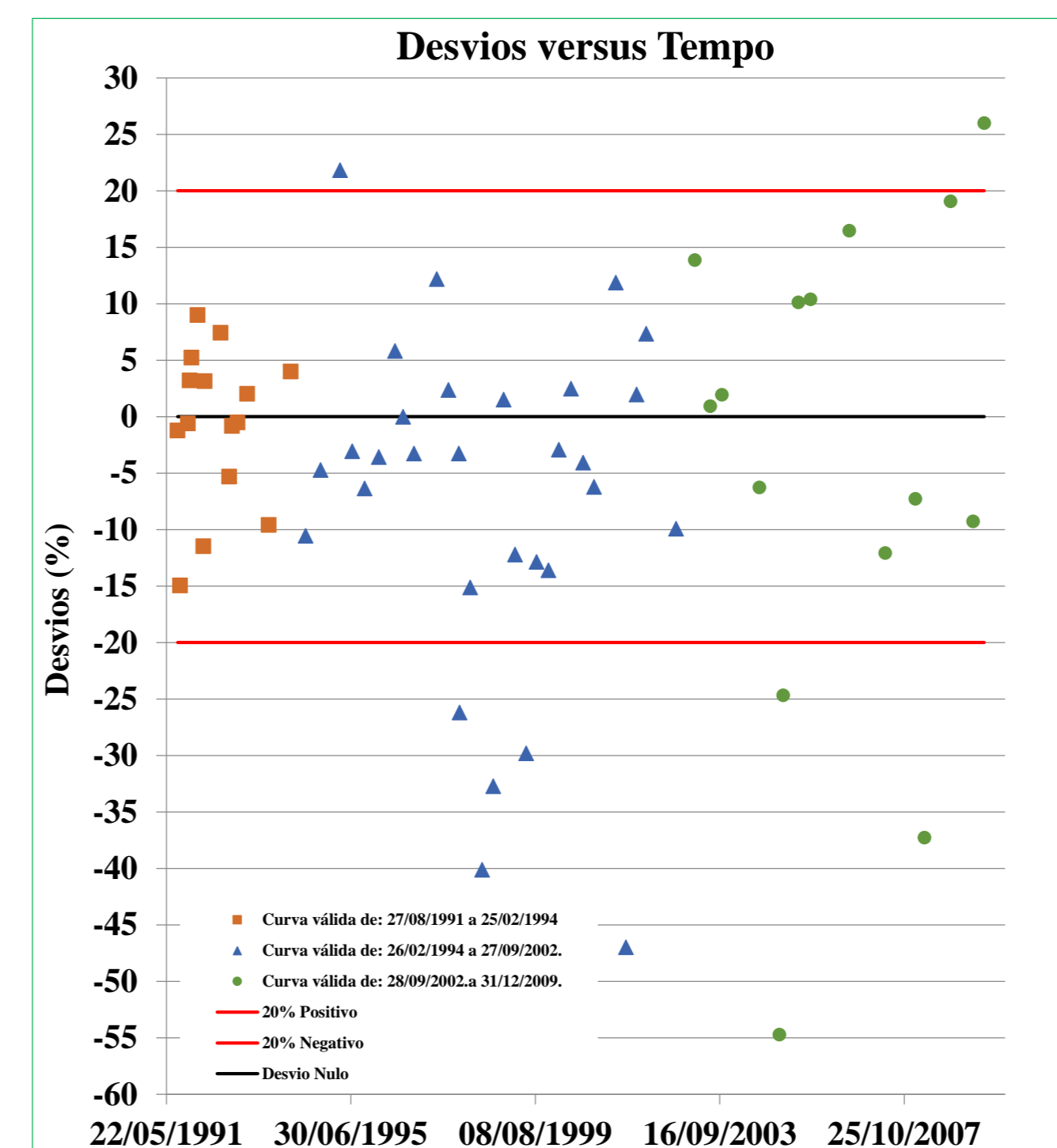
A bacia do rio Gravataí faz parte da região hidrográfica de número 12, chamada Região Hidrográfica do Atlântico Sul, e da Bacia Hidrográfica do Atlântico – Trecho Sudeste, que recebe o número 8. A precipitação pluviométrica média anual na bacia do rio Gravataí varia de 1.310 a 1.585mm.ano⁻¹.



RESULTADOS

Os dados de medição de vazão proporcionaram o traçado de três curvas-chave históricas para a estação Cerâmica Cherubini (87401600). O primeiro período vai de 27/06/1991 a 25/02/1994, o segundo período vai de 26/02/1994 a 27/09/2002 e o terceiro período vai de 28/09/2002 a 31/12/2009.

Para a extrapolação da curva-chave desta estação foram testados os métodos Stevens - Manning, Stevens - Chezy, área versus velocidade, logarítmica e Conveyance. Foi adotada para esta estação a extrapolação pelo método Conveyance, utilizando a junção de curvas-chave.



Validade início	Validade fim	Cota máxima (cm)	Cota mínima (cm)	Número da curva	Equação: $Q=(h-h_0)^n$	a	h_0	n
27/08/1991	25/02/1994	371	88	00/01	$Q=2,9434(h-0,70)^{1,1683}$	2,9434	0,7	1,1683
26/02/1994	27/09/2002	368	99	00/02	$Q=2,9294(h-0,88)^{1,2466}$	2,9294	0,88	1,2466
28/09/2002	31/12/2009	214	25	00/04	$Q=2,5156(h-0,66)^{1,4842}$	2,5156	0,66	1,4842
¹ 28/09/2002	31/12/2009	371	214	00/05	$Q=2,9434(h-0,70)^{1,1683}$	2,9434	0,7	1,1683
² 27/08/1991	31/12/2009	412	372	00/06	$Q=2,4084(h-0,69)^{1,3448}$	2,4084	0,69	1,3448
³ 26/02/1994	27/09/2002	371	369	00/03	$Q=2,9434(h-0,70)^{1,1683}$	2,9434	0,7	1,1683

As equações das curvas obtidas pelo método prático de utilização da ferramenta Solver, no ajuste da equação potencial de uma mesma curva-chave subdividida em cinco tramos, que são equações unidas por relações cota e vazão para formar um mesmo seguimento de curva-chave.

CONCLUSÃO

Neste estudo notou-se a necessidade da avaliação das equações produzidas observando o somatório dos desvios de cada equação separadamente, em conjunto e os desvios unitários, de modo que os mesmos nunca ultrapasse um valor máximo pré-estabelecido pelo hidrólogo. Verificou-se que apenas com o gráfico desvio versus tempo foi possível estabelecer a partição da curva-chave em diferentes equações objetivando um melhor ajuste quanto à curva e as vazões medidas.

Material	Endereços ("links") para Baixar Utilizando o Navegador de Internet	
	Material Produzido e/ou Utilizado no Estudo e Mapas Para Impressão	
Figura 1 - Mapa Localização da Estação, Altimetria, etc. em PNG 200dpi	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Figura 1 - Mapa Localização da Estação, Altimetria, etc. em PDF 150dpi	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Figura 1 - Mapa Localização da Estação, Altimetria, etc. em PDF 500dpi	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Figura 2 - Imagens de Satélite Localização Estação	https://drive.google.com/drive/folders/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Google Earth - Localização da Estação 87401600	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Google Earth - Bacia do Rio Gravataí	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Google Earth - Hidrografia da Bacia do Rio Gravataí	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Google Earth - Limite Município Porto Alegre	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Mapas das Bacias do Brasil - 100 a 2000dpi	https://drive.google.com/drive/folders/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Diagramas Unifilares da Bacia do Rio Gravataí e da Sub-Bacia 87	https://drive.google.com/open?id=0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U	
Tutorial de Construção de Diagrama Unifilar	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Altimetria do Estado do Rio Grande do Sul	https://drive.google.com/file/d/0B6T7sNg_aVgO5Ez8bXhpZ190d2U/view?usp=sharing	
Dados Utilizados do Atlas Pluviométrico do Brasil	http://www.cprm.gov.br/publique/cpr/guia_exe/svs/start.htm?infoId=1351&sid=9	
Livro Hidrologia Estatística em PDF	http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Planilhas/Mapas-e-Planilhas/Hidrologia-Estatistica-1351.pdf	
Trabalhos Sobre Curva-Chave Publicados no SGB/CPRM	http://repositorio.cprm.gov.br/handle/documentos/2022	