



ESALQ

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura
“Luiz de Queiroz”**

**Departamento de Engenharia
de Biossistemas**



COMPLEMENTOS CHUVAS 1 e 2

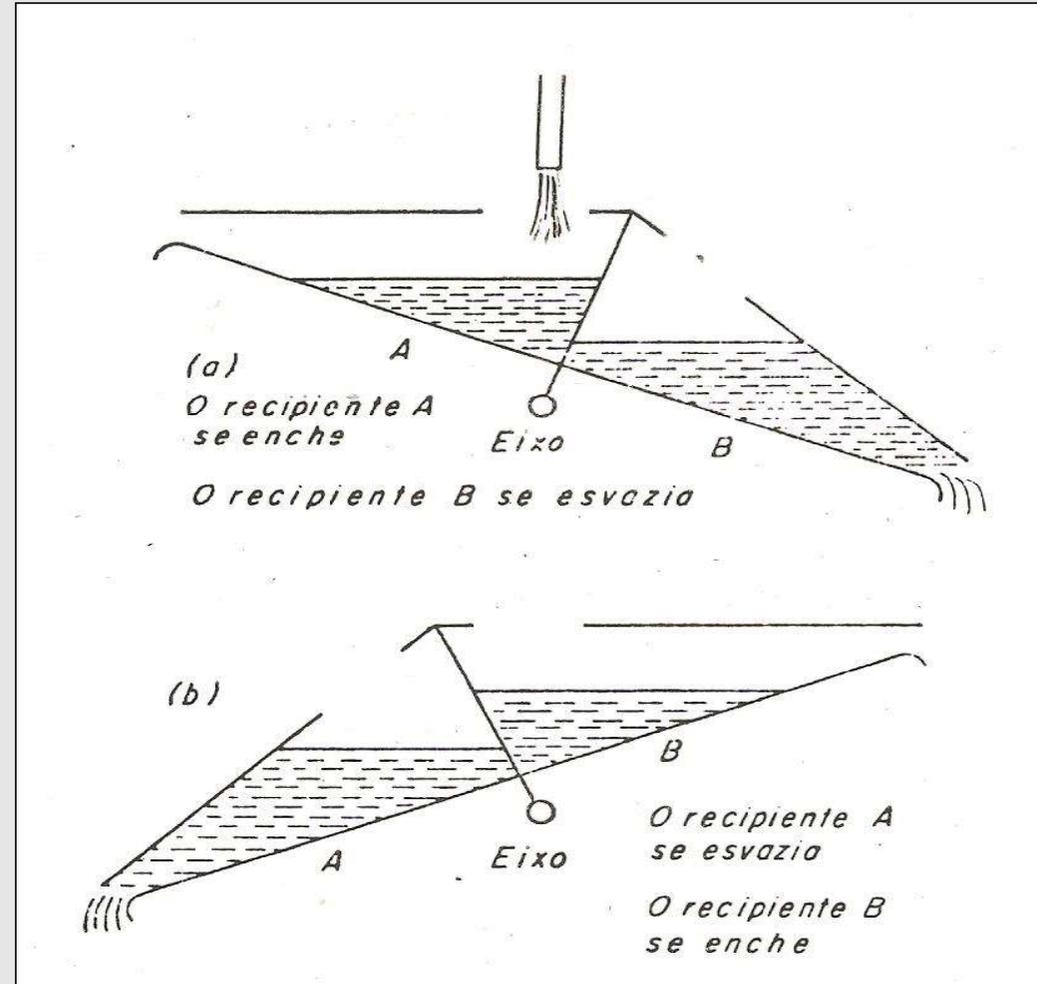
Sergio Duarte, Fernando Mendonça - Helio e Thaís (PAE)

Março de 2023

Algumas Contribuições Históricas

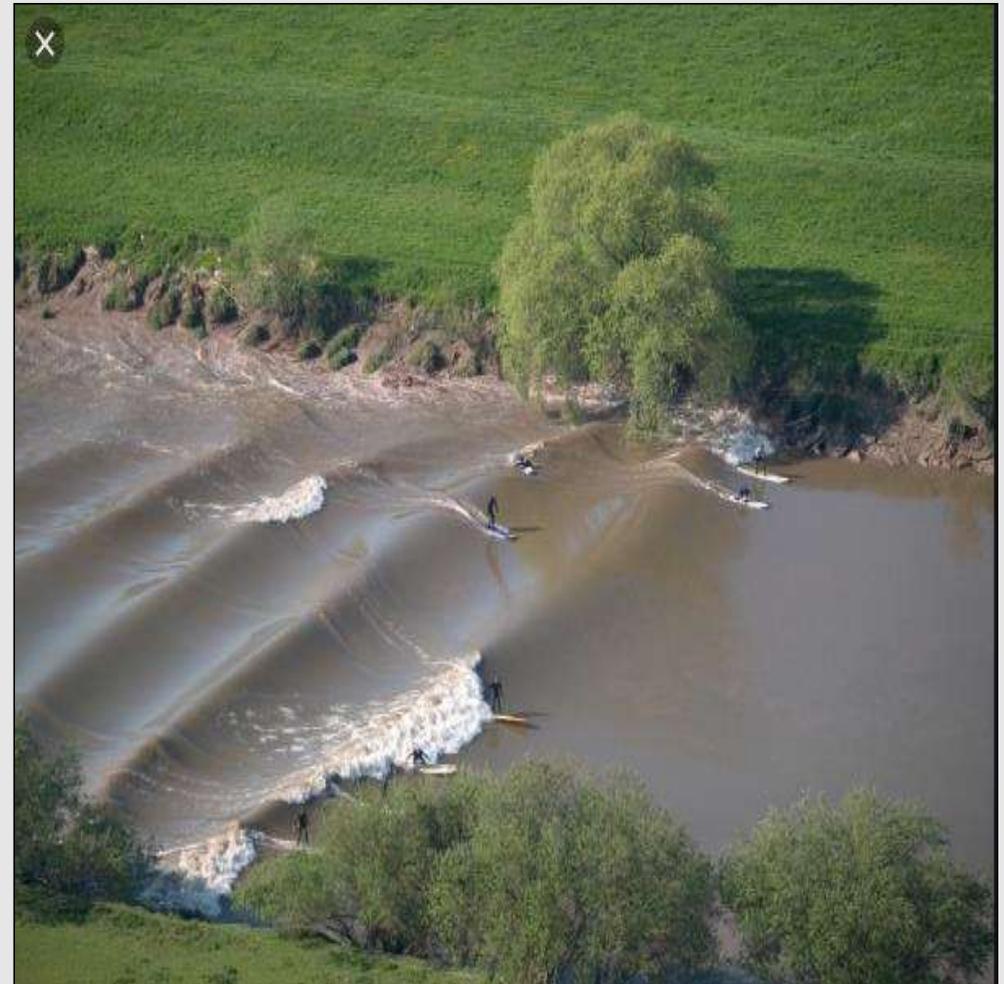
Hooke (1700)

Pluviômetro tipping-bucket



Saint Venant (1843)

Escoamento não permanente



VAZÕES DE IMPORTÂNCIA HIDROLÓGICA

Seca de 2014 / 2015 em Piracicaba



Rompimento de Bueiro

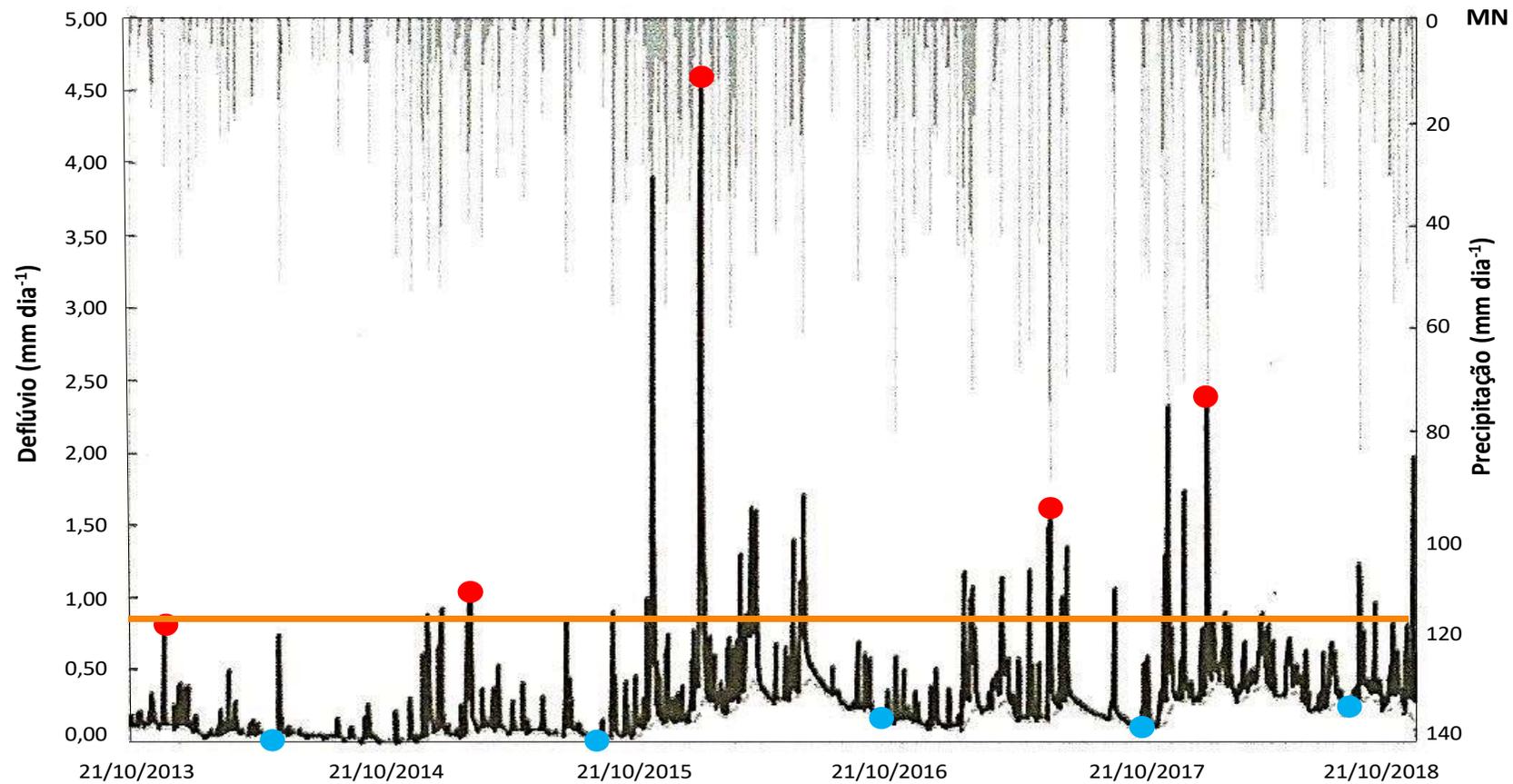




Plano Segurança Barragens → “Dam Break”

Softwares “HEC” → Saint Venant

As 3 vazões mais importantes



OBTENÇÃO DA Q_{max}

(i) Séries Q medidas disponíveis → Ajuste estatístico Q_{max} anual

(ii) Séries Q medidas não disponíveis → Chuva intensa **X** Q_{max}

***Gestores & Agrícolas → (ii)**

COMO MEDIR AS CHUVAS ?

EFEITO DO TAMANHO DA BOCA ?

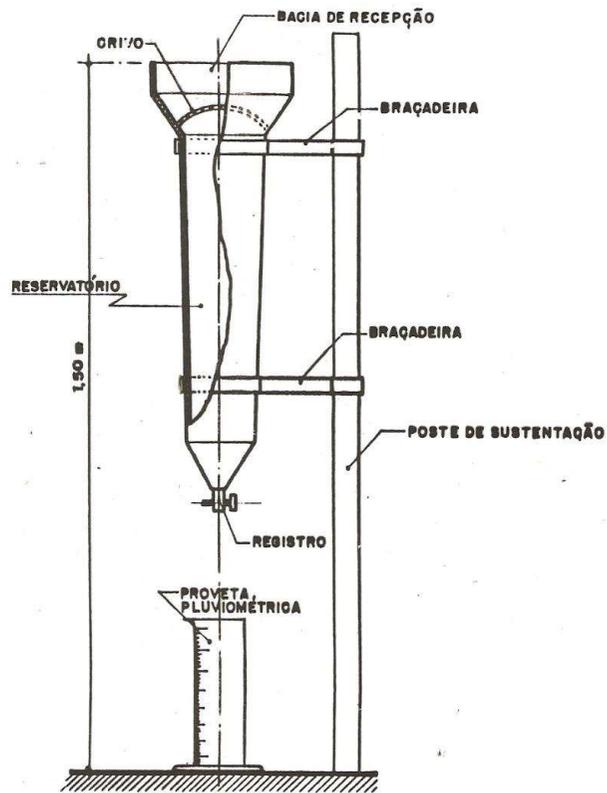
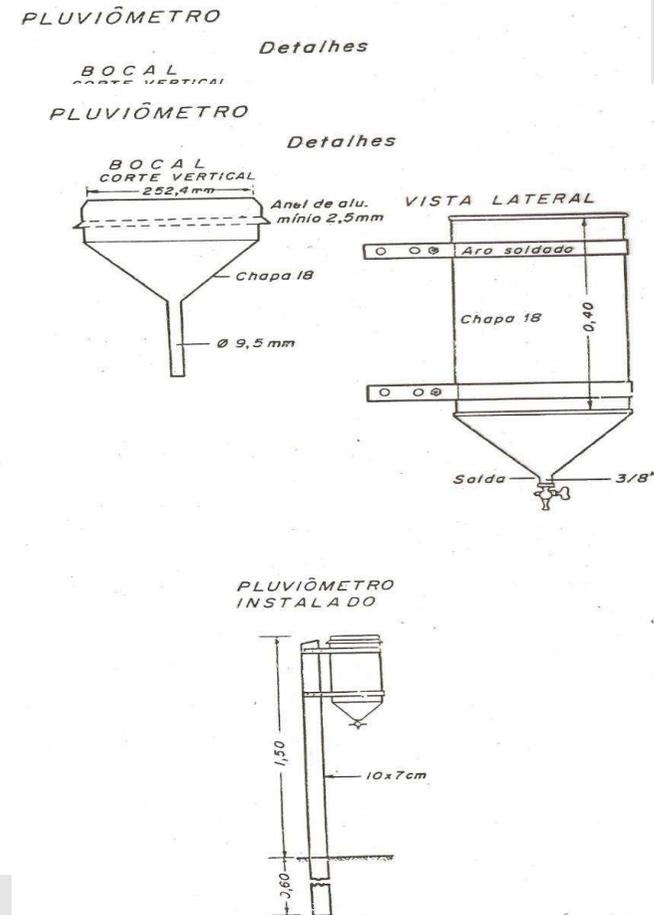
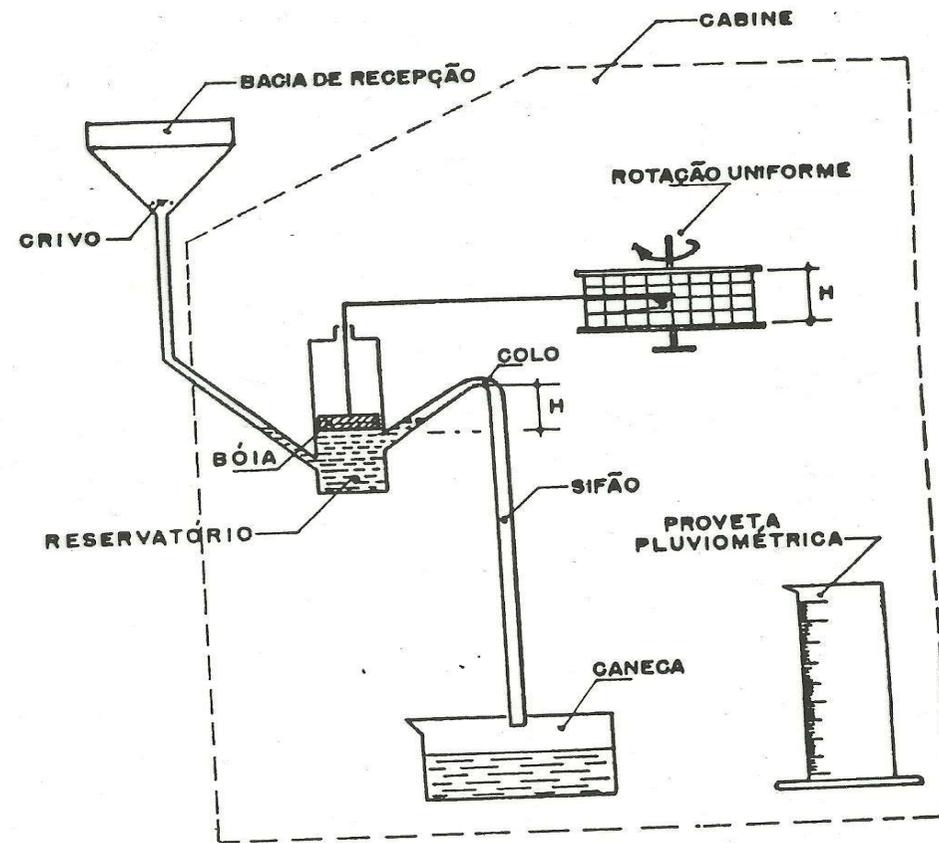


FIGURA 2.5 - PLUVIÔMETRO TIPO "VILLE DE PARIS"





- PLUVIÓGRAFO DE BOIA

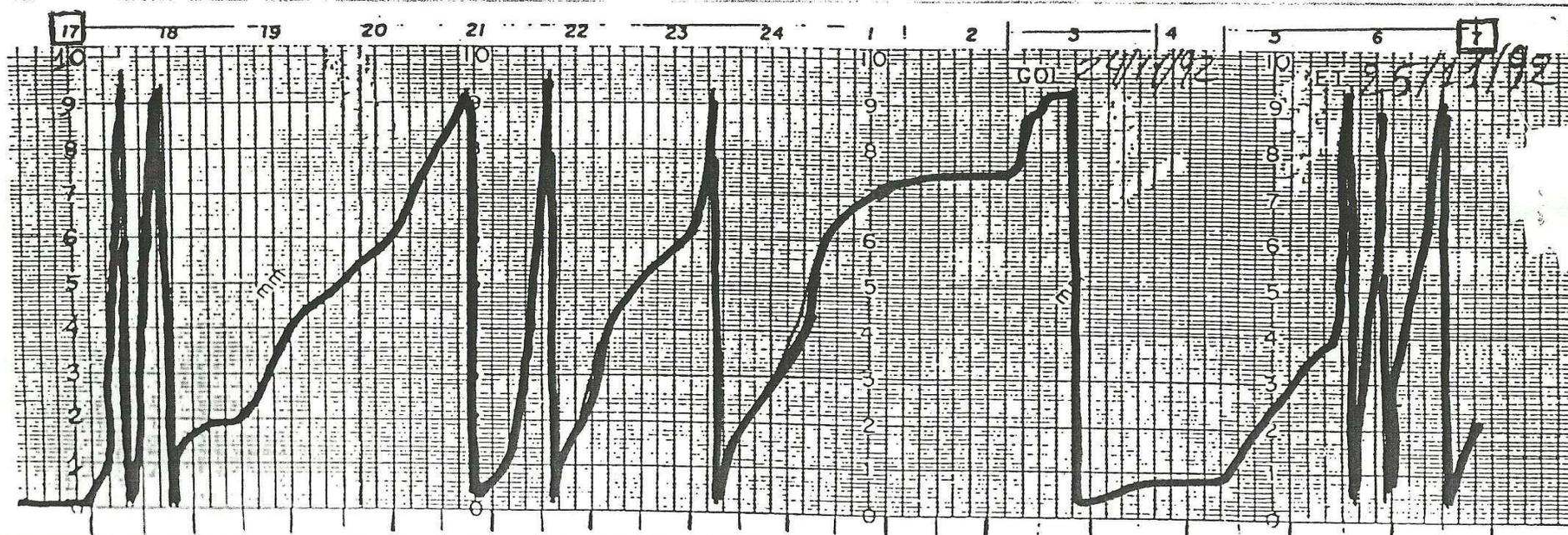
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ" - ESALQ/USP
LER 1.440 – Hidrologia e Drenagem

EXERCÍCIO

*Dado o pluviograma, relativo a uma chuva de duração igual a 14 horas (17:00 às 7:00 horas), desenhe hietogramas de 4 blocos sendo:

1º) h (mm) x Blocos

2º) i (mm/h) x Blocos



“PLUVIÔMETRO” TIPPING-BUCKET



As 6 características das chuvas intensas

1)Altura (mm)

2)Duração (min ou hora)

3)Intensidade (mm/h)

4)Distribuição temporal

5)Distribuição espacial

6)Período de Retorno (anos)

Valores usuais de Período de Retorno (T)

ESTRUTURA	“T” (ANOS)
1- Galeria de águas pluviais	2 a 10
2- Terraceamento agrícola	5 a 10
3- Retificação de rios em zonas rurais	20
4- Cota de casa de bombas	25
5- Bueiros e pequenas barragens	100
6- Grandes barragens	10.000
7-Itaipu	PMP

		T (ANOS)					
t	2	5	10	25	50	100	
P I R A C I C A B A (SP)							
15 m	21	24	27	30	33	36	
30 m	30	37	42	48	53	58	
1 h	39	48	55	65	73	81	
2 h	48	58	66	78	88	98	
4 h	57	70	81	96	108	122	
8 h	66	83	95	113	128	145	
12 h	74	91	104	124	140	158	
24 h	87	106	121	144	162	182	
S Ã O C A R L O S (SP)							
15 m	25	30	33	37	41	44	
30 m	33	41	46	53	58	64	
1 h	46	56	64	76	85	94	
2 h	57	70	81	96	108	121	
4 h	68	85	99	118	134	151	
8 h	81	101	117	140	159	180	
12 h	89	111	129	154	174	196	
24 h	105	130	151	179	202	227	

Plúvio 2.1 - Estado: Acre

Mapa do Brasil Relatório Ajuda

Estados : **Acre**

Estações :

- Rio Branco
- Sena Madureira

DENARDIN e FREITAS (1982)

Relatório Ajuda

Cancelar

Fechar

Latitude : Longitude :

00°00'00" 00°00'00"

Parâmetros da Equação IDF

K: 1868 a: 0,21

b: 21 c: 0,86

Plúvio 2.1 - Estado: São Paulo

Mapa do Brasil Relatório Ajuda

Estados : **São Paulo**

Estações :

- Agro-Pecuária Santo Antonio (Lutécia)
- Águas de Santa Bárbara
- Alto da Serra (Natividade da Serra)
- Ana Dias (Itariri)
- Andradina (Andradina)
- Araba (Guarani D'Oeste)
- Arcadas (Amparo)
- Auriflama
- Bairro Anhumas (Botucatu)
- Rarhosia

Localidades :

- Adamantina
- Adolfo
- Agissê (Rancharia)
- Água Vermelha (São Carlos)
- Aguaí
- Águas da Prata
- Águas de Lindóia
- Águas de Santa Bárbara
- Águas de São Pedro
- Amurins

SILVA et al. (1999)

Relatório Ajuda

Cancelar

Fechar

Latitude : Longitude :

00°00'00" 00°00'00"

Parâmetros da Equação IDF

K: 1467,047 a: 0,142

b: 25 c: 0,78

MUITO OBRIGADO !!