MONITORAMENTO HIDROLÓGICO NO BRASIL: EQUIPAMENTOS E PLANEJAMENTO DA REDE

CÂMARA TÉCNICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CTCT MAIO DE 2007

Eng. Jonair Mongin

jmongin@terra.com.br

HISTÓRICO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL

- A estação pluviométrica mais antiga do Brasil foi instalada em 1855 na Mineração Morro Velho município de Nova Lima MG. Com mais de 140 anos de existência.
- A Estação pluviométrica de São Luis do Maranhão é uma das mais antigas, foi instalada em 1910 funciona até o momento. Conseguiu-se recentemente uma série com 75 anos de dados diários.

- **O Setor Elétrico, exerceu ao longo de mais de 80 anos (1920/2001), a liderança no monitoramento dos recursos hídricos para a geração de energia elétrica, efetuando observações e medições hidrológicas contínuas nas principais bacias hidrográficas (com média de mais de 30 anos de dados/estação)**
- **Garantindo um rico acervo de informações sobre o regime hidrológico brasileiro, necessários, ao planejamento e gestão dos recursos hídricos.**

- **Em 1920, no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Órgão do então Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, foi criada a COMISSÃO DE ESTUDOS DE FORÇAS HIDRÁULICAS**
- **Em princípios de 1933, foi conferida uma nova organização ao Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, criando-se a DIRETORIA DE AGUAS que veio, posteriormente, a transformar-se em SERVIÇO DE ÁGUAS.**
- **Em 1934, com a Reforma de Juarez Távora, foi criado o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, abrangendo, entre outros, o SERVIÇO DE AGUAS.**

- Em outubro de 1940 Serviço de Águas foi transformado em Divisão de Águas dentro do DNPM.
- Em julho de 1960 foi criado o MME
- Em 1961, o DNPM assim como Divisão de Águas foram desligado do Ministério da Agricultura, passando a integrar o MME com o nome DEPARTAMENTO NACIONAL DE AGUAS e ENERGIA— DNAE.
- Em 1965 A DIVISAO DE ÁGUAS foi transformada a Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE, tendo seu regimento interno aprovado em 1977, permanecendo aí até 1996 quando foi extinto com a criação da ANEEL

- O monitoramento hidrológico é uma atividade típica de governo, pelo seu caráter permanente e caro. Os usuários, de um modo geral, não estão preparados para custear serviços hidrológicos dispendiosos, a não ser que tenham uma finalidade específica e que identifiquem exatamente o benefício que vão usufruir com informações obtidas. Além disso a Rede Hidrometerológica Nacional representa a espinha dorsal do sistema de gerenciamento de recursos hídricos, requerendo cada vez mais, informações disponíveis ágeis, confiáveis e representativas.

ARCABOUÇO LEGAL

- No plano institucional a administração da rede hidrometeorológica, foi exercida, de 1920 a 1996, pelo extinto DNAEE. Com a criação da ANEEL ficou no MME, sob administração temporária da ANEEL;
- Com a criação da ANA em 2000 a administração da Rede foi transferida para ela em 2001 mas continuando pertencendo legalmente ao MME;
- em 2002 a Secretaria de Energia firmou o com a ANA contrato de gestão por 4 anos (2002/2005) no valor total de 65.100.000

- O Brasil opera por meio da ANA, uma rede Hidrometeorológica que é do MME de aproximadamente 5.000 estações investindo em torno de 16 milhões anuais na sua operação.
- Enquanto os Estados Unidos, país de dimensões semelhantes ao nosso, que através do United State Geological Survey – USGS, opera uma rede hidrológica constituída de mais de 7.000 estações, aplicando um orçamento anual de cerca US$ 95,000.000 sendo que 85% dele vem de parcerias com agências governamentais. Para realizar esta atividade contava, em 1999, com uma força de trabalho de 1.000 técnicos diretamente envolvidos nesta atividade

- **A REDE atualmente legalmente pertence ao MME, sendo gerida pela ANA/MMA sendo operada por um conjunto de oito empresas: CPRM, CPRM/COHIDRO, IGAM, EPAGRI, FURNAS, FCTH/DAEE, ITAIPU e SUDERSHA. Sendo a CPRM, responsável pela operação de 82% da RBHN, e vem executando este trabalho contínuo desde sua fundação em 1969. O quadro a seguir demonstra o percentual das estações hidrometetorológicas sob a responsabilidade da cada empresa operadora**

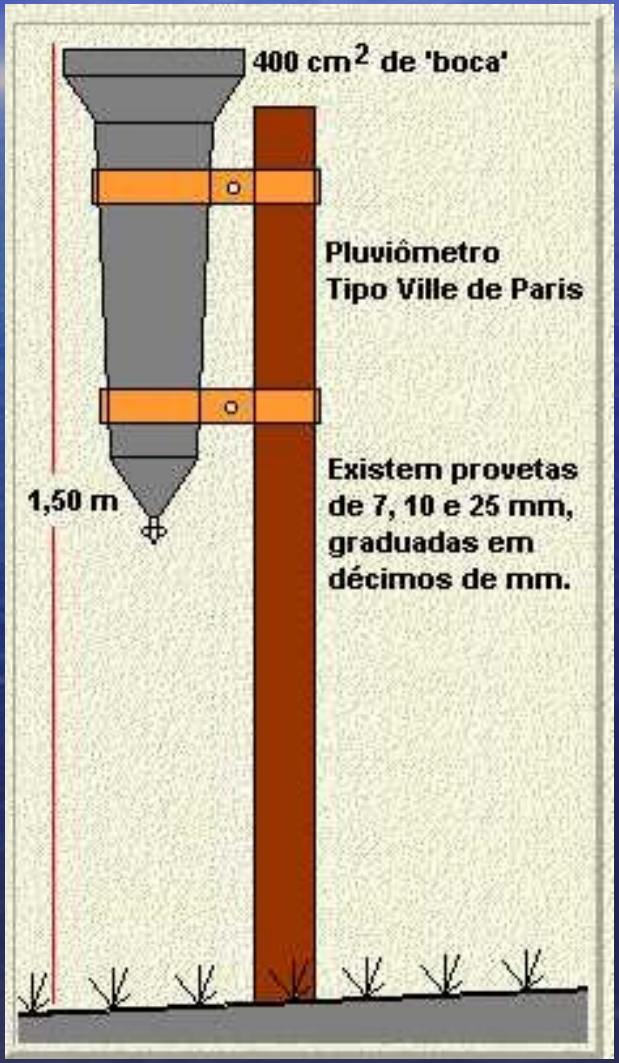
EMPRESAS OPERADORAS	%
CPRM	74,6
CPRM/COHIDRO	5,5
SUDERHS	7,1
FURNAS	4,5
IGAM MG	2,2
DAEE SP	2,5
EPAGRI SC	3,6
ITAIPU BINACIONAL	0,1

Agência Nacional do Clima - ANCLIMA

- Comissão Mista Especial de Mudanças Climáticas –CMEMC composta por 48 parlamentares, sendo:
- Senadores: 12 titulares e 12 suplentes
- Deputados: 12 titulares e 12 suplentes
- Presidente: Deputado Eduardo Gomes - PSDB
  Vice-Presidente: Senador Fernando Collor - PTB
  RELATOR: Senador Renato Casagrande - PSB
- Acompanhar, monitorar e fiscalizar as ações referentes às mudanças climáticas no Brasil.

EQUIPAMENTOS DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO PLUVIÔMETRO e PLUVIÓGRAFO

PLUVIÔMETRO TRADICIONAL VILLE DE PARIS



CERCADO METEOROLÓGICO

NOVA
MUTUM
15 4 2007

Hidrologia - Sudene - M.D
Serra Branca - Pb.

MINTER - SUDENE

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS

DIVISÃO DE HIDROLOGIA

PLUVIÔMETRO : SUDENE [X] SUDENE-DNOCS [ ] SUDENE-DNOS [ ] EMEC [ ]

Local São João do Tigre Mês fevereiro de 1972

Município São João do Tigre Estado Paraíba

POSTO Nº 3866 12

TRAÇAR UMA LINHA RETA (—) DURANTE AS HORAS EM QUE A CHUVA FOI OBSERVADA E UMA LINHA ONDULADA (~~~) QUANDO HOUVER DÚVIDA

DIA	TOTAL DE 24 HORAS	CORREÇÕES	OBSERVAÇÕES E TIPO DE CHUVA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			CHUVA DOS 10 PRIMEIROS DIAS
11	4.8		Chuva
12	3.4		Chuva fina
13	6.5		Chuva fina
14			
15	2.8		Chuva
16	8.6		Chuva fina
17	9.7		Chuva fina
18	10.4		
19	18.6		CHUVA ~~DOS~~ 20 PRIMEIROS DIAS ~~Chuva forte~~
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26	10.2		Chuva fina
27			
28			
29	21.8		Chuva forte
30			
31			

Total 96.8

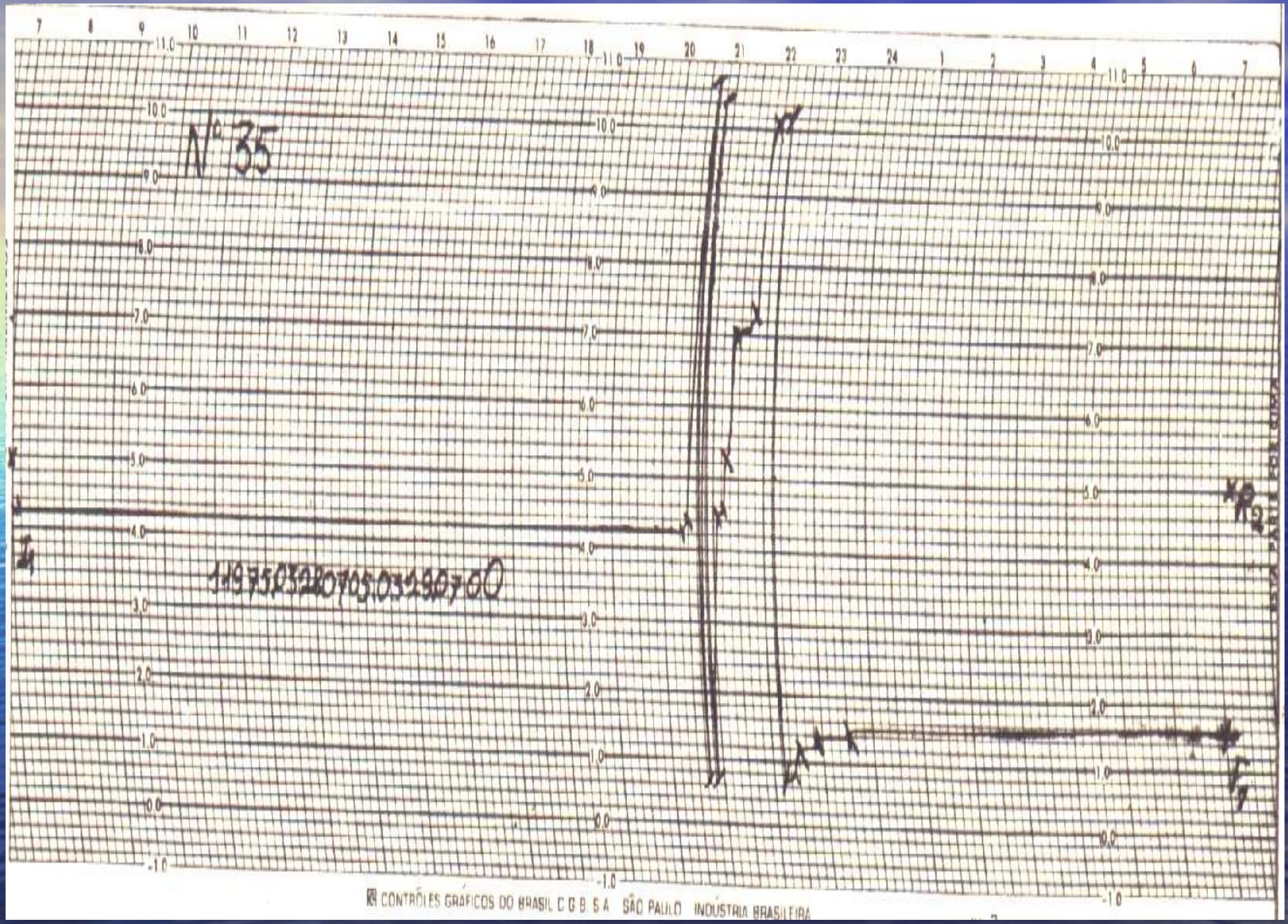
IMPORTANTE: Traçar o risco na hora e na data que cessa caindo a chuva. Medir a quantidade de água as 7 horas da manhã e registrar na data que é colhida.

Max 21.8 Dias c/chuva 10

Elisabeth E. Medeiros
OBSERVADOR

P LUVIÓGRAFO IH

P LUVIÓGRAFO DE BOIA


Nº 35
CONTRÔLES GRÁFICOS DO BRASIL C.G.B. S.A. SÃO PAULO INDÚSTRIA BRASILEIRA

FLUVIOMETRIA

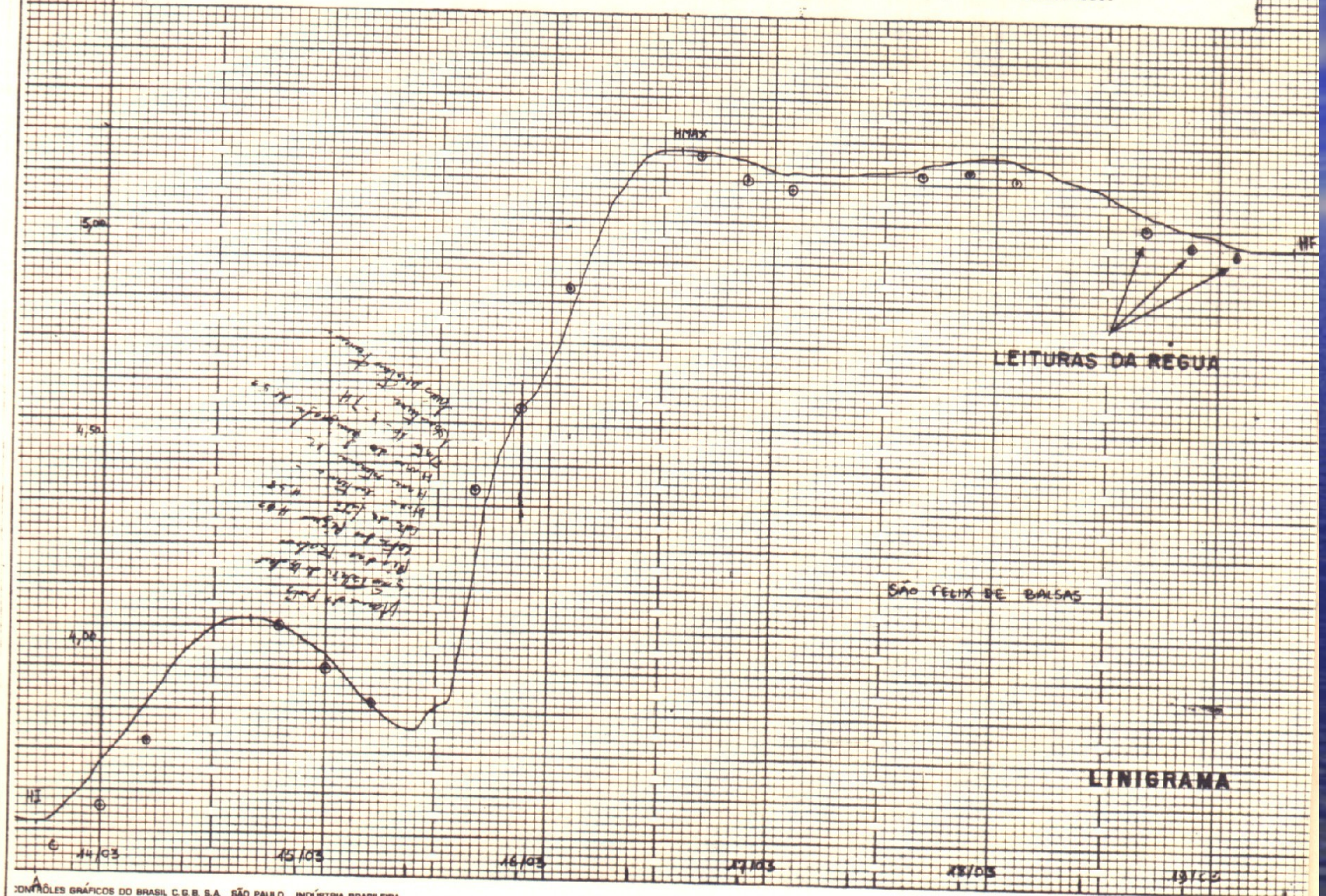
SEÇÃO DE RÉGUA

LÍNÍGRAFO TRADICIONAL DE BOIA IH

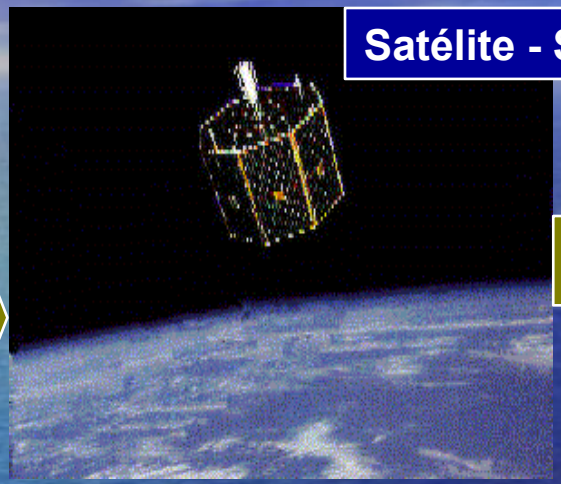
Tubulão de linímetro tipo bóia e contrapeso

ESTADO MARANHÃO MAX. OBS.: 6,83 MIN. OBS. 2,33

Observador



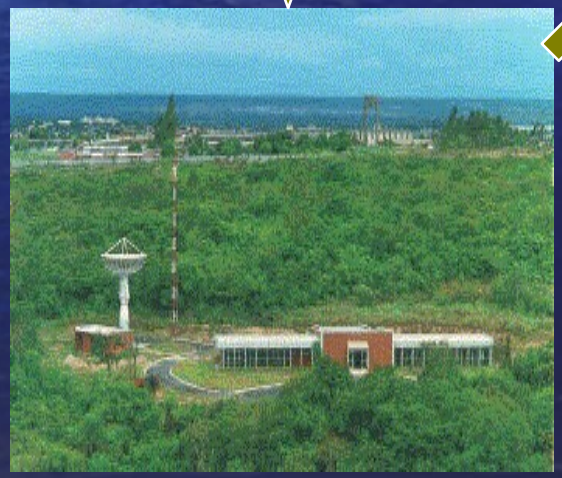
Fluxo da Informação Telemetrizada - Projeto SIVAM



Satélite - SCD1 SCD2 e CBERS

INPE-CMCD
Cach. Paulista
Alcântara
SIVAM
Manaus

PCD



Antena INPE - Cuiabá
Antena SIVAM - Manaus

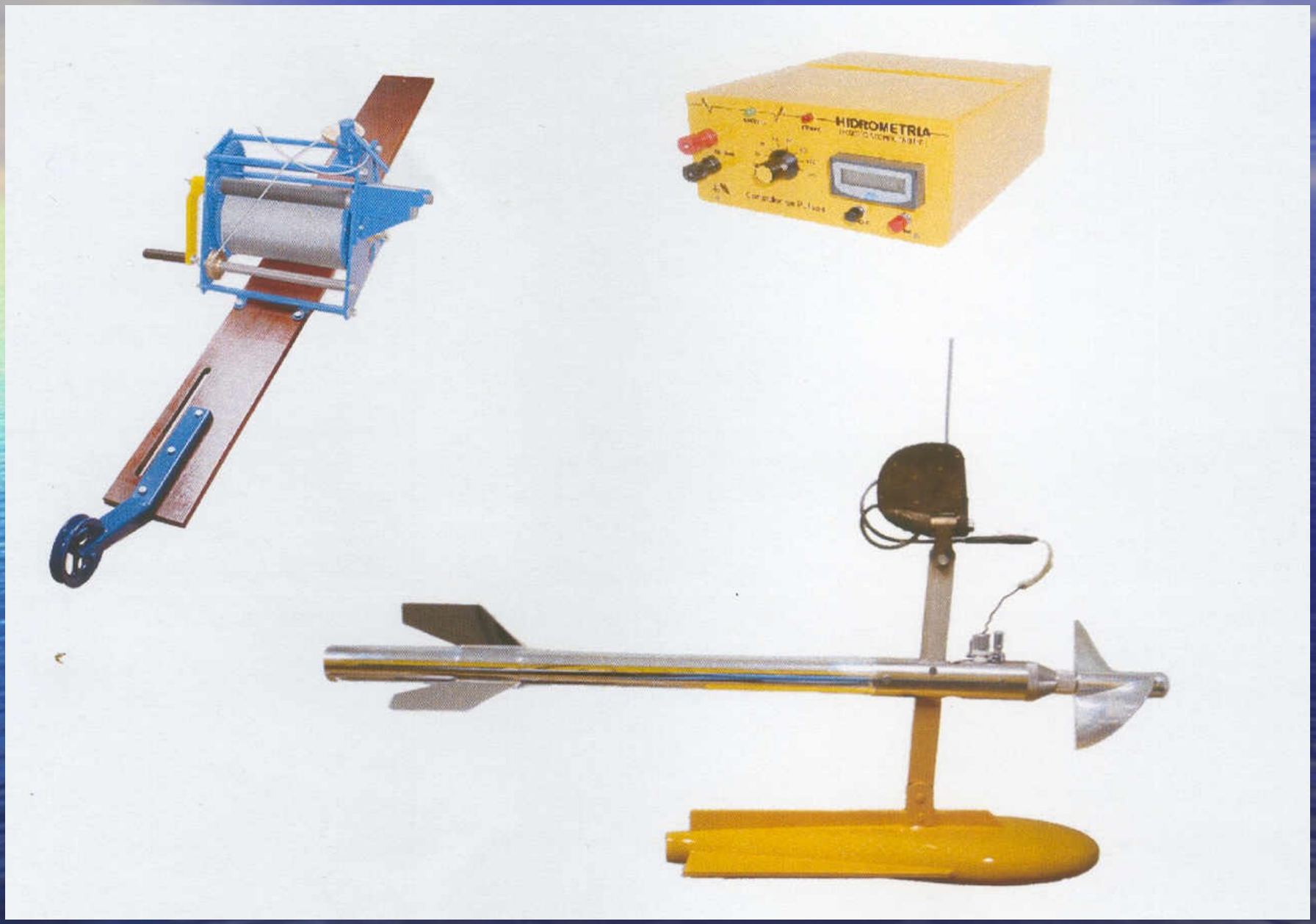
ANA - SIH

Internet
www.ana.gov.br

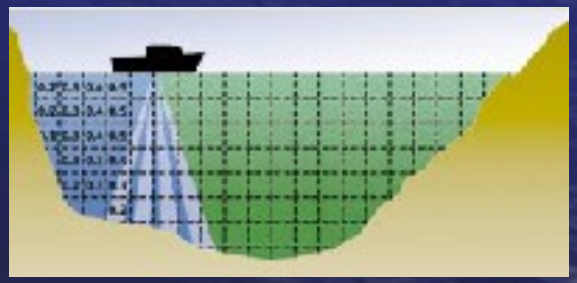
Sociedade

MEDIÇOES DE DESCARGAS LÍQUIDAS E SÓLIDAS

MOLINETE TRADICIONAL IH



Medições de Descarga Líquida Utilizando o ADCP -Perfilador Acústico de Correntes pelo Efeito Doppler



Tipos de Equipamentos

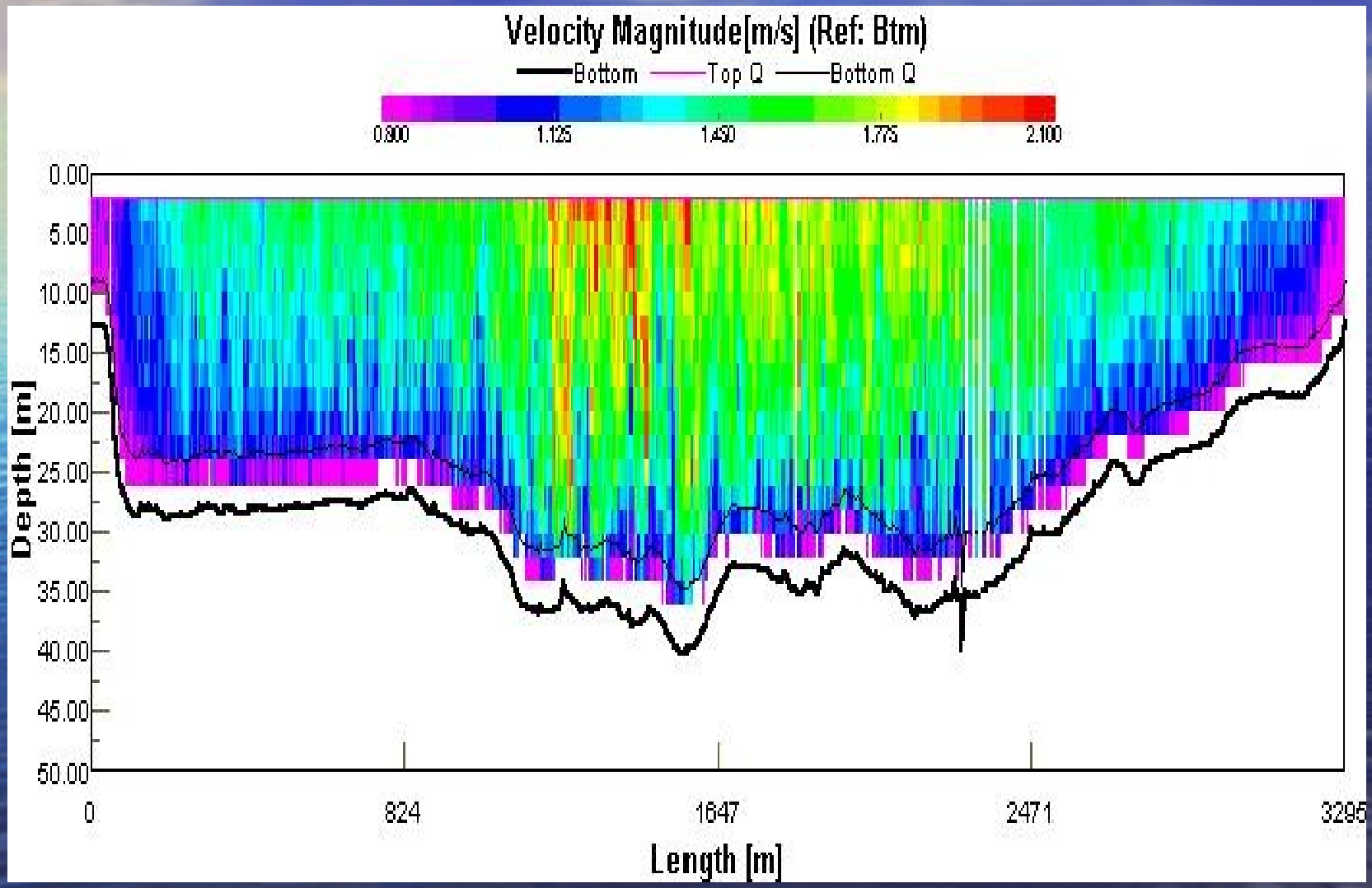
Mode	Range	Cell Size
Broadband	510m	32m
Long Range	600m	32m

Workhorse VM Vessel (Hull) Mounted

			Long Range Mode	
Frequency	Range	Cell Size	Range	Cell Size
1200 kHz	15m	1m	20m	2m
600 kHz	50m	2m	70m	4m
300 kHz	138m	8m	175m	8m

MEDIÇÃO DE VAZÃO
Efeito Doppler 1200 kHz

Seção de Manacapuru/AM agosto/2000 (Total Q = 126902.53 m^3/s)



HYDROLAB
SURVEYOR 4

I.R.D.
156

AMOSTRADOR DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO

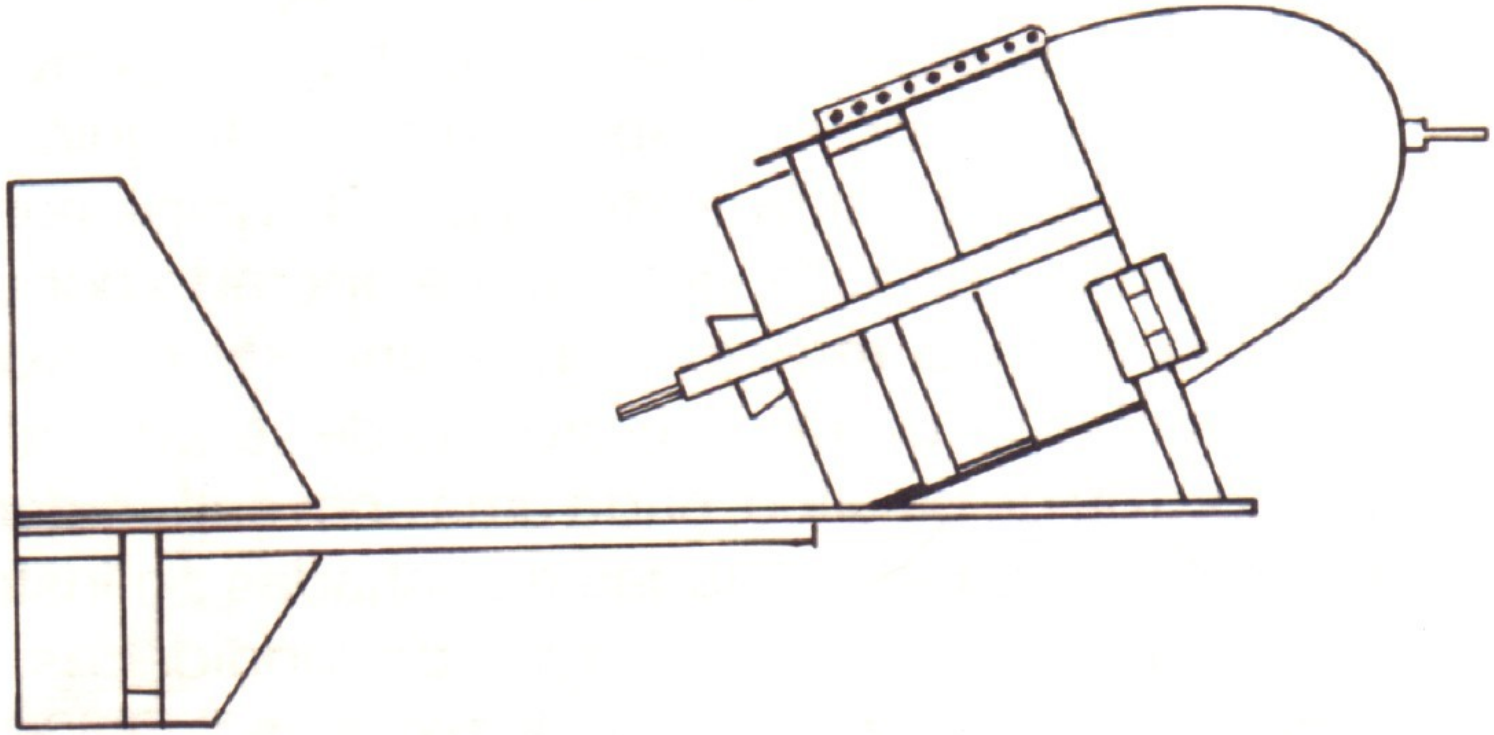


Figura 4.11 - Amostrador de saca.

AMOSTRADORES DE SEDIMENTOS DE FUNDO

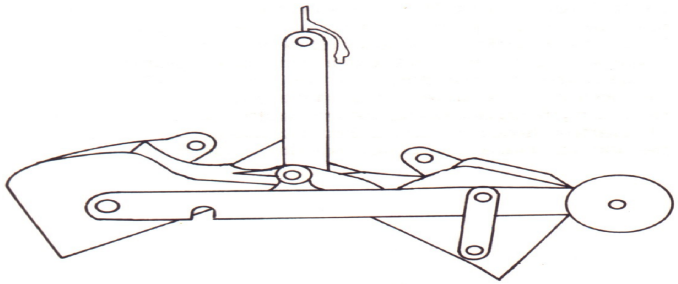


Figura 4.47 - Amostrador tipo Petersen de material do leito.

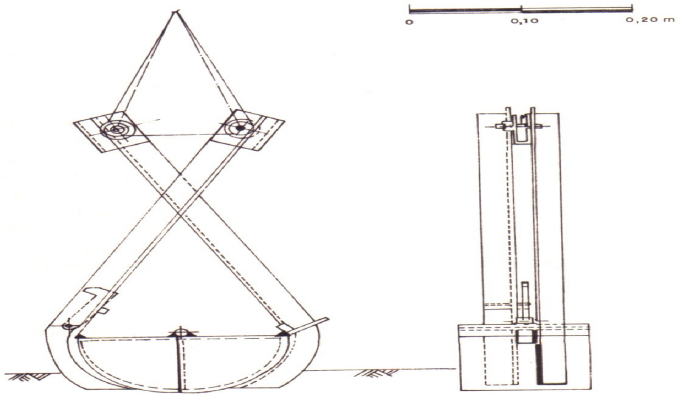


Figura 4.48 - Amostrador tipo caçamba de raspagem para coleta de material do leito [7].

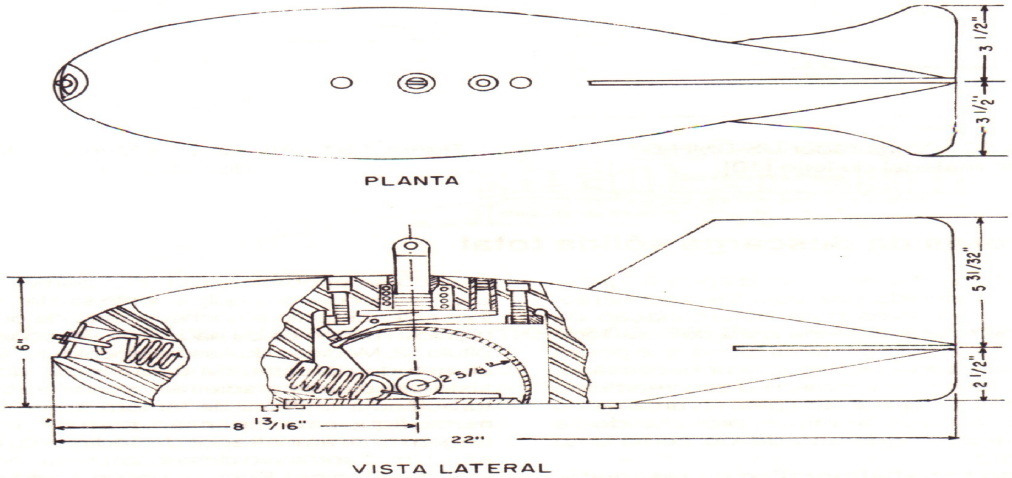


Figura 4.49 - Amostrador USBM-54 de material do leito [10].

QUAALIDADE DAS ÁGUAS

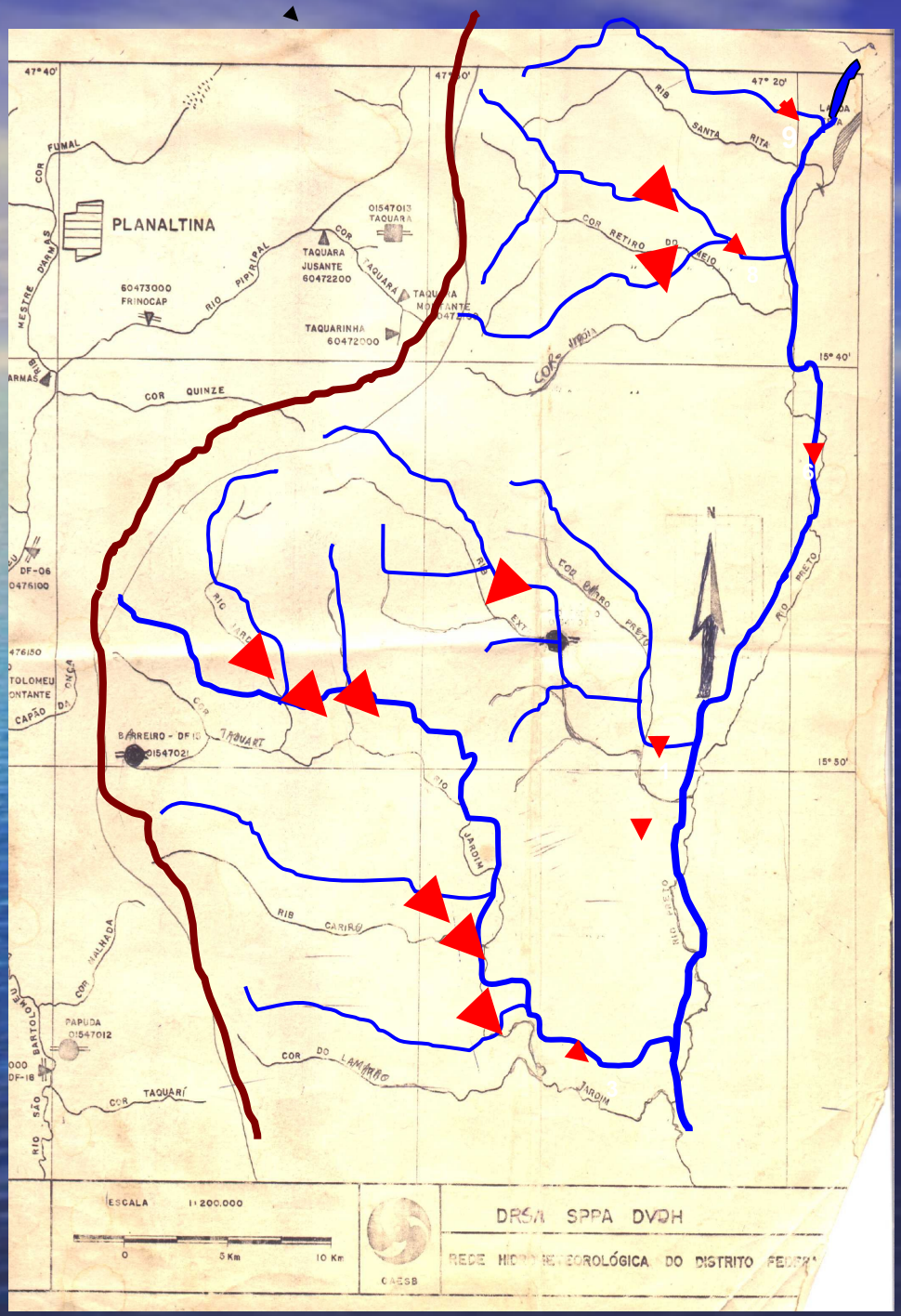
PLANEJAMENTO DA REDE

REDE PLUVIOMÉTRICA MÍNIMA

- **Regiões planas, clima temperado ou tropical 1 est/900km2**
- **Regiões planas extremamente desenvolvidas, clima temperado ou tropical 1 est/3.000km2**
- **Regiões montanhosas, clima temperado ou tropical 1 est/1.000km2**
- **Regiões semi-áridas 1 est/10.000km2**

REDE FLUVIOMÉTRICA MÍNIMA

- **Regiões planas 1 estação/2.500km2**
- **Regiões montanhosas 1esta/1.000km2**
- **Regiões semi-áridas 1esta/20.00km2**


47° 40'
47° 20'
15° 40'
15° 50'
PLANALTINA
60473000
FRINOCAP
TAQUARA
JUSANTE
60472200
01547013
TAQUARA
TAQUARINHA
60472000
COR QUINZE
COR RETIRO DO LEITE
RIB SANTA RITA
COR FUMAL
RIO PIPIRIPAL
RIO PRETO
COR BARRO PRETO
RIB EXT
RIO JARDIM
RIB CARIRÚ
COR DO LAMARÃO
COR TAQUARÍ
COR TAQUART
BARREIRO - DF 15
01547021
PAPUDA
01547012
DF-06
0476100
N
ESCALA 1:200.000
0
5 Km
10 Km
CAESB
DRSM SPPA DVDH
REDE HIDRO METEOROLÓGICA DO DISTRITO FEDERAL