

CURSO AGRONOMIA

LEB 1440 - HIDROLOGIA E DRENAGEM

(2023)

Fernando Mendonça, Sergio Duarte e Helio Araújo (PAE)

Capítulo 0 – Introdução

Capítulo 1 – Bacias hidrográficas I e II

HIDROLOGIA

“É a ciência que estuda a água na Terra, sua ocorrência, sua distribuição e circulação, suas propriedades físicas e químicas, e seus efeitos sobre o meio ambiente e sobre os seres vivos”.

EXEMPLO DE PROJETOS DE RECURSOS HÍDRICOS

USO

- Abastecimento de água
- Captação para irrigação
- Aproveitamento hidrelétrico
- Retificação para navegação
- Piscicultura

CONTROLE

- Obras para controle de erosão
- Drenagem subterrânea e superficial
- Diques
- Bueiros

Vazão ou descarga (Q)

→ É o volume de fluido que atravessa uma seção transversal na unidade de tempo.

$$Q = dVol / dt \quad (\text{a vazão é uma grandeza instantânea})$$

Unidades:

m³/s

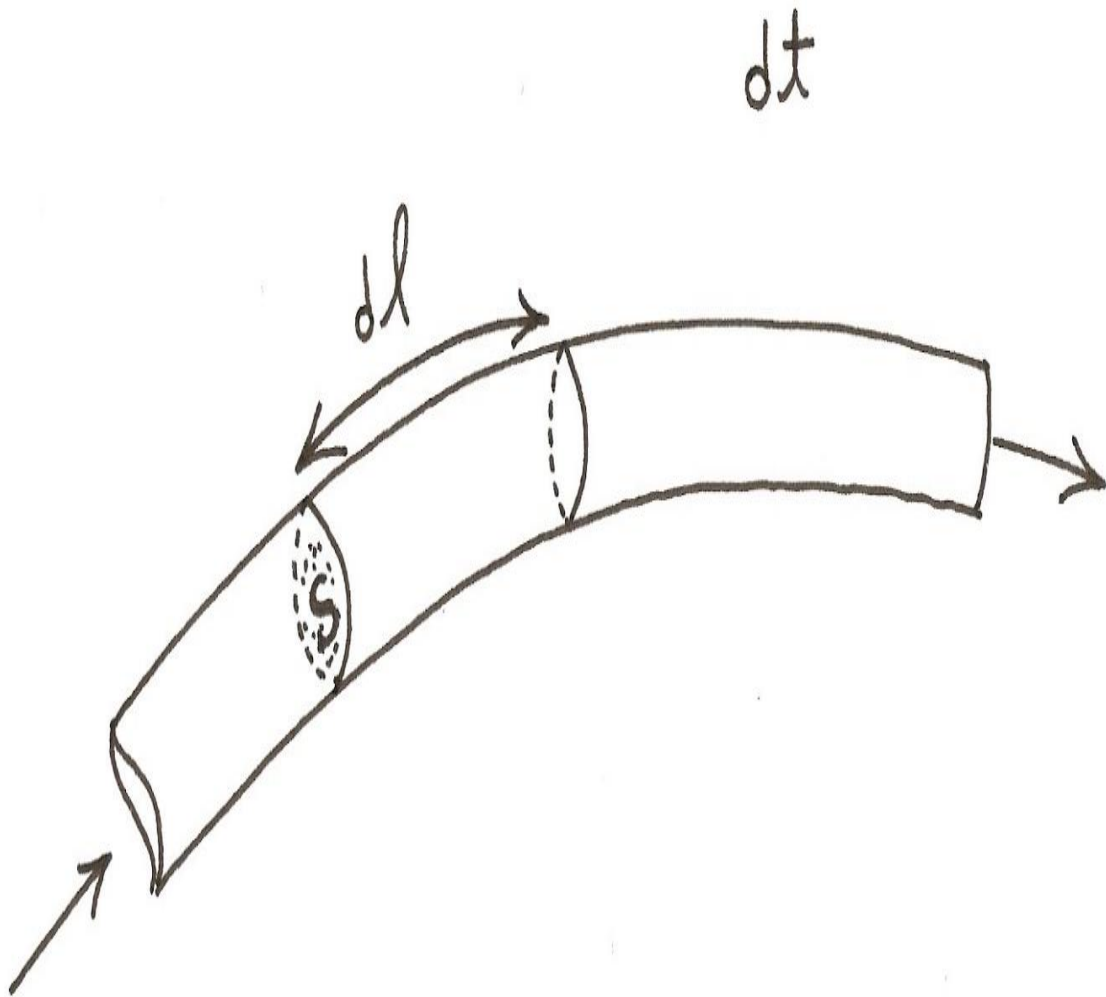
L/s

m³/h

L/min

cm³/s

Lei de Leonardo-Castelli



$$Q = dVol / dt$$

$$Q = S \cdot d\ell / dt$$

$$Q = S \cdot V$$

Nos tubos reais:

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = S \text{ (m}^2\text{)} \cdot V_{\text{média na seção}} \text{ (m/s)}$$

Observações interessantes



Obra de uso a fio d'água



Obra de uso com barramento



Obra de Controle





Plano Segurança Barragens → “Dam Break”

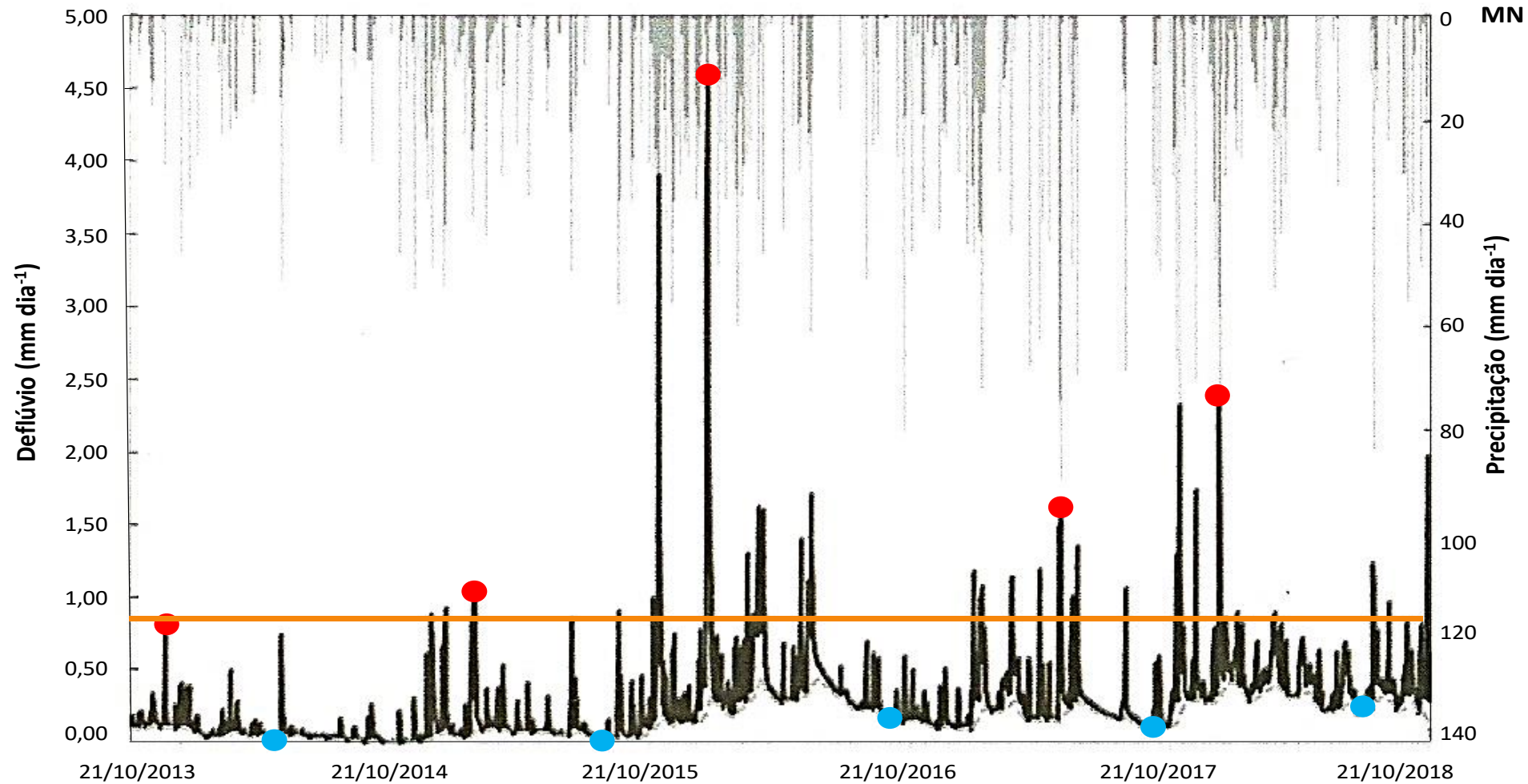
Softwares “HEC” → Saint Venant

Saint Venant (1843)

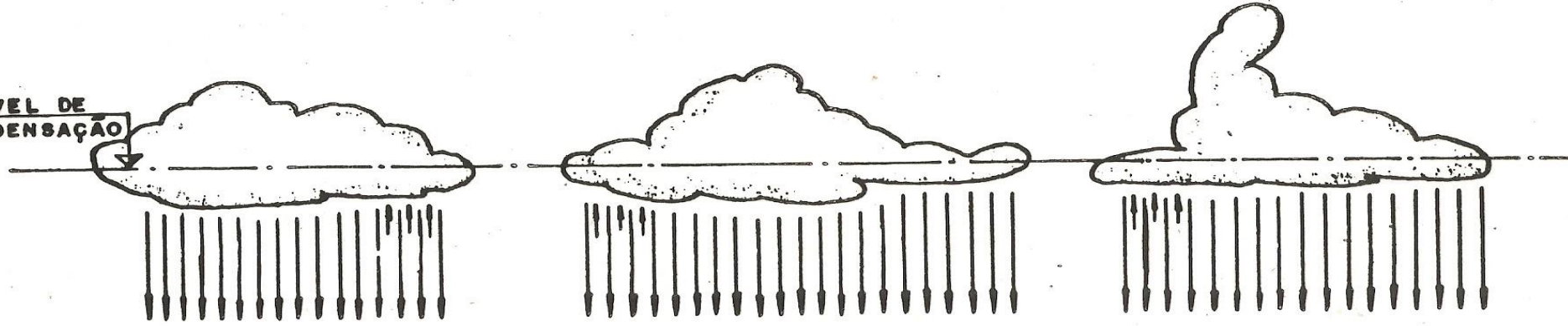
Escoamento não permanente



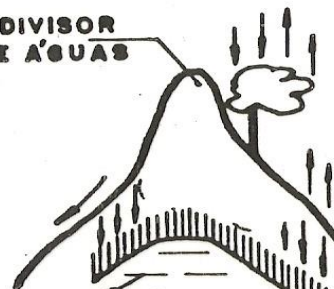
As 3 vazões mais importantes



NÍVEL DE
CONDENSAÇÃO



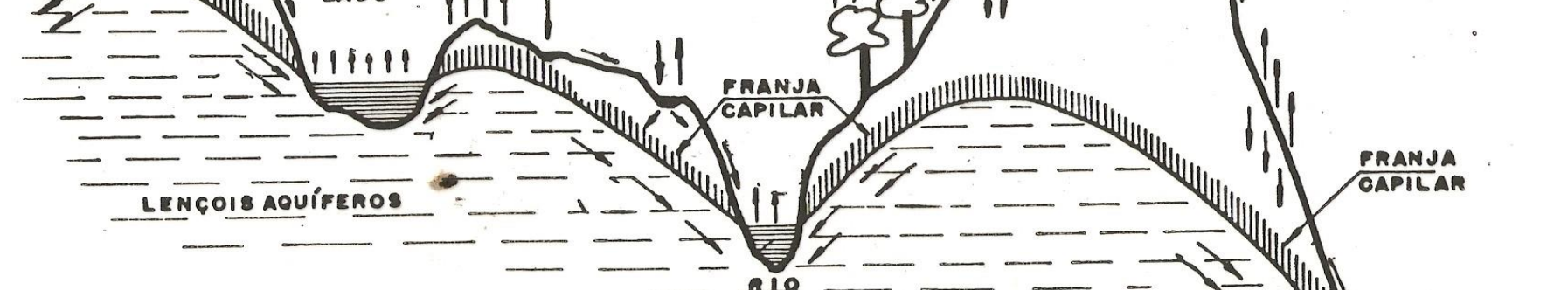
DIVISOR
DE ÁGUAS



LAGO



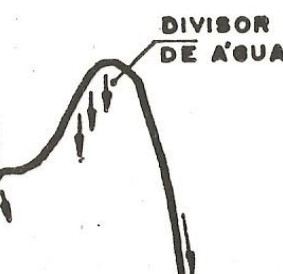
LENÇÓIS AQUÍFEROS



FRANJA
CAPILAR

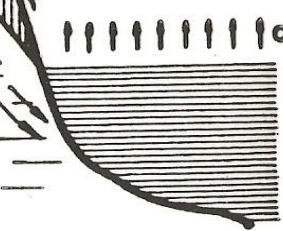
RIO

DIVISOR
DE ÁGUAS



FRANJA
CAPILAR

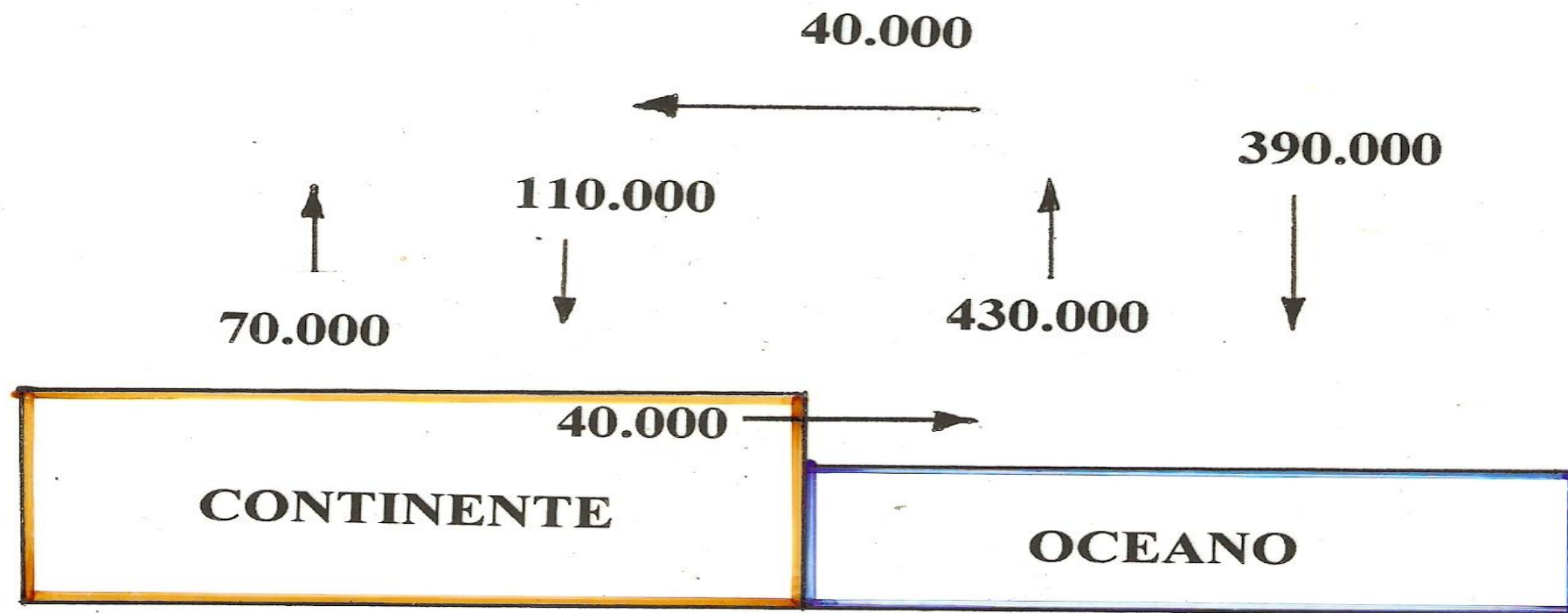
OCEANO

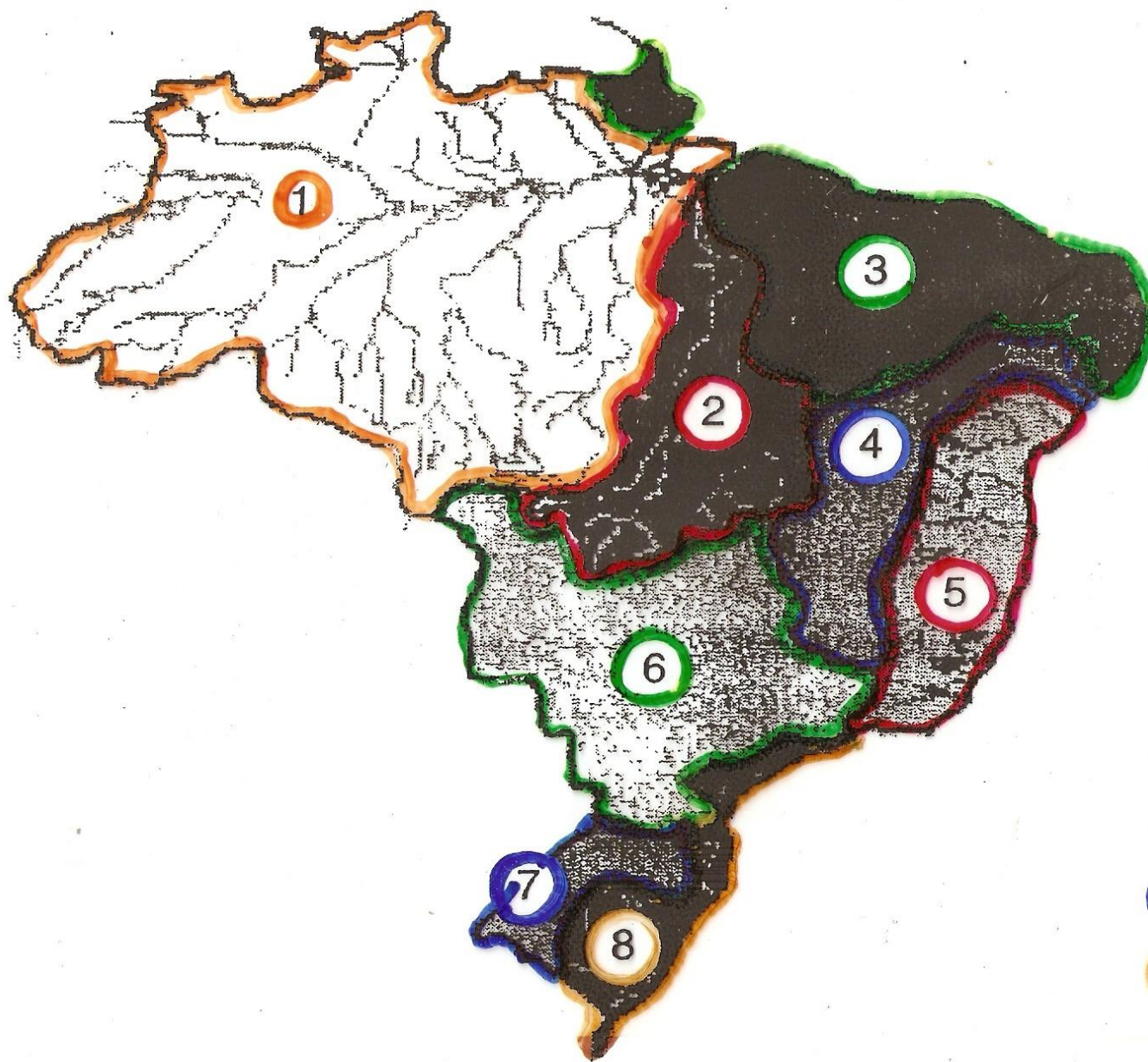


CORTE ESQUEMÁTICO

FIGURA 2.1 - CICLO HIDROLÓGICO

VOLUMES DE ÁGUA MOVIMENTADOS NO GLOBO TERRESTRE (km^3 / ano)

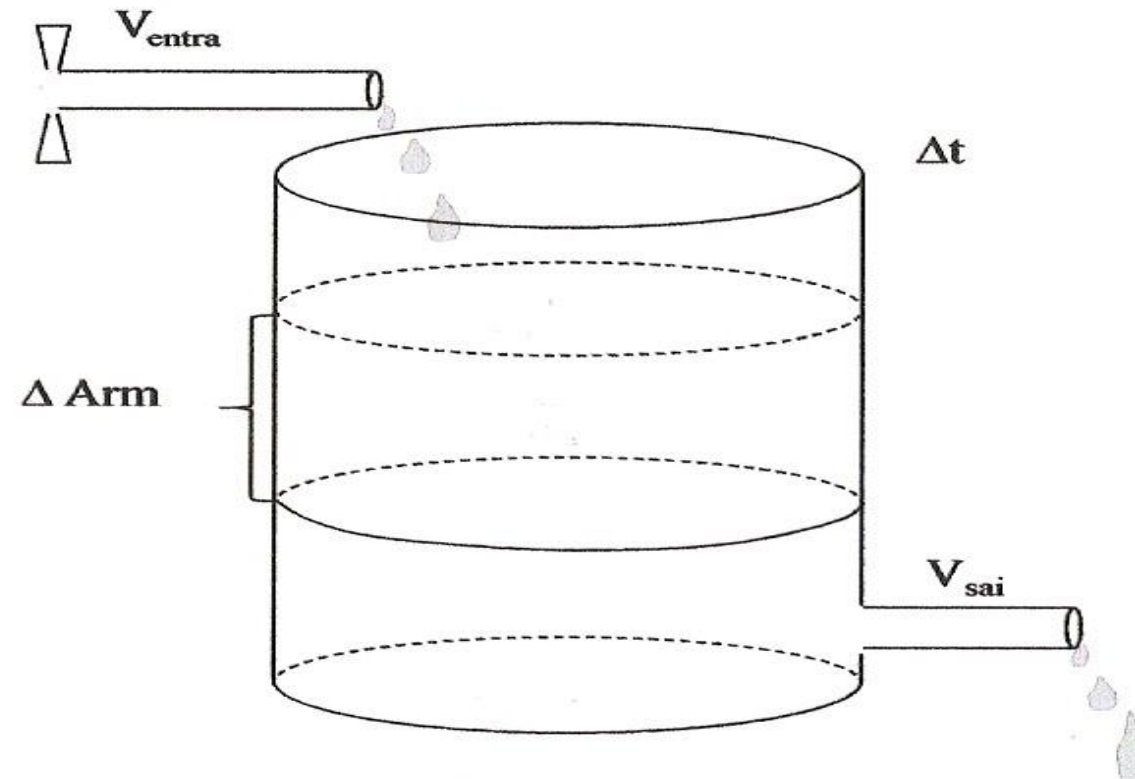




- ①- Bacia do rio Amazonas
- ②- Bacia do rio Tocantins
- ③- Bacia do Atlântico Norte e Nordeste
- ④- Bacia do rio São Francisco
- ⑤- Bacia do Atlântico Leste
- ⑥- Bacia do rio Paraná
- ⑦- Bacia do rio Uruguai
- ⑧- Bacia do Atlântico **SUDESTE**
Sudeste

Razão deflúvio / precipitação
das principais bacias hidrográficas brasileiras

Número	Bacia	Razão Q / ppt
1	Amazonas	0,39
2	Tocantins	0,30
3a	Atlântico norte	0,51
3b	Atlântico nordeste	0,13
4	São Francisco	0,15
5a	Atlântico leste 1 (SE e BA)	0,09
5b	Atlântico leste 2 (MG/BA, ES e RJ)	0,31
6a	Paraná	0,29
6b	Paraguai	0,08
7	Uruguai	0,47
8	Atlântico sudeste	0,42

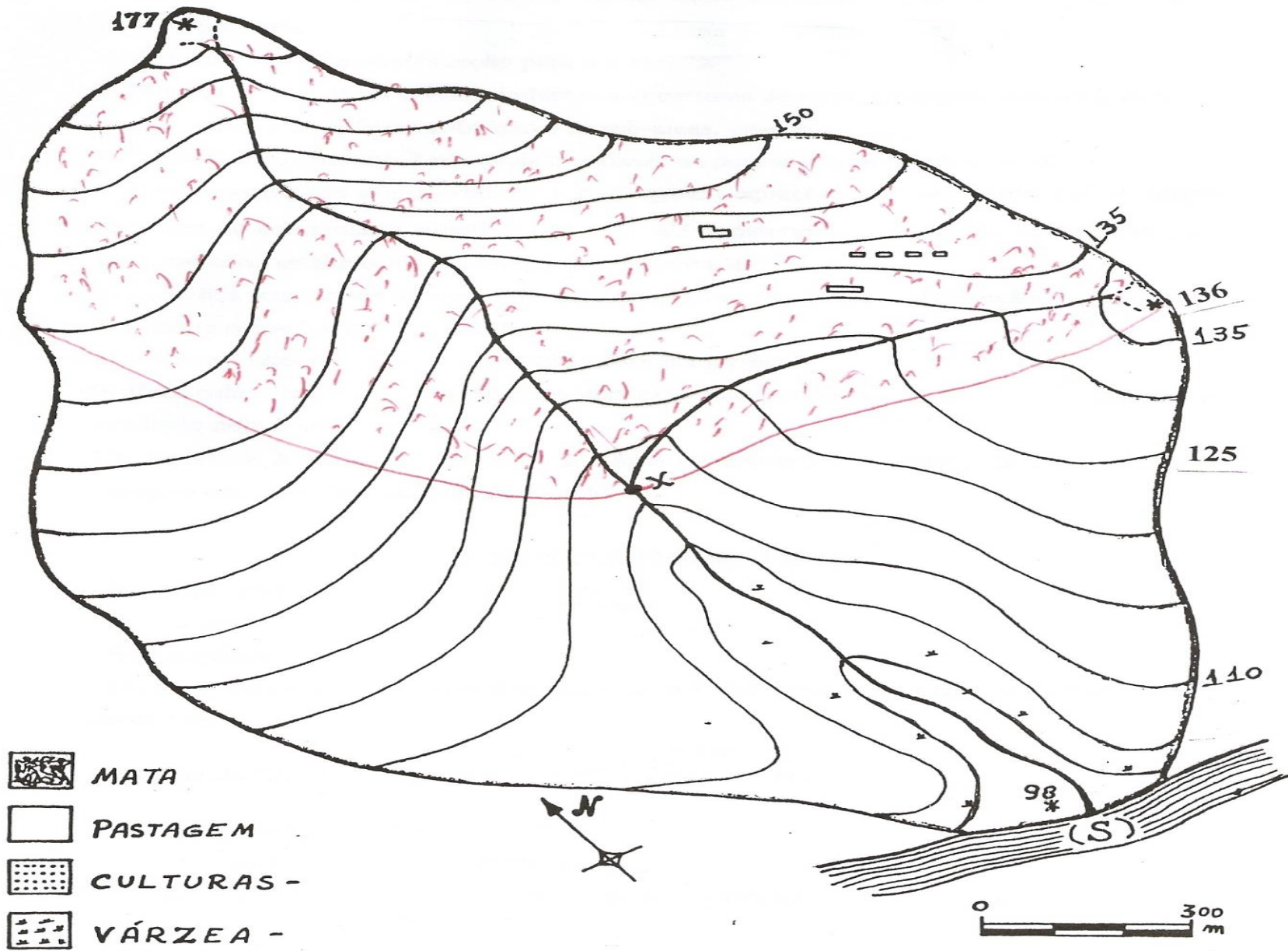


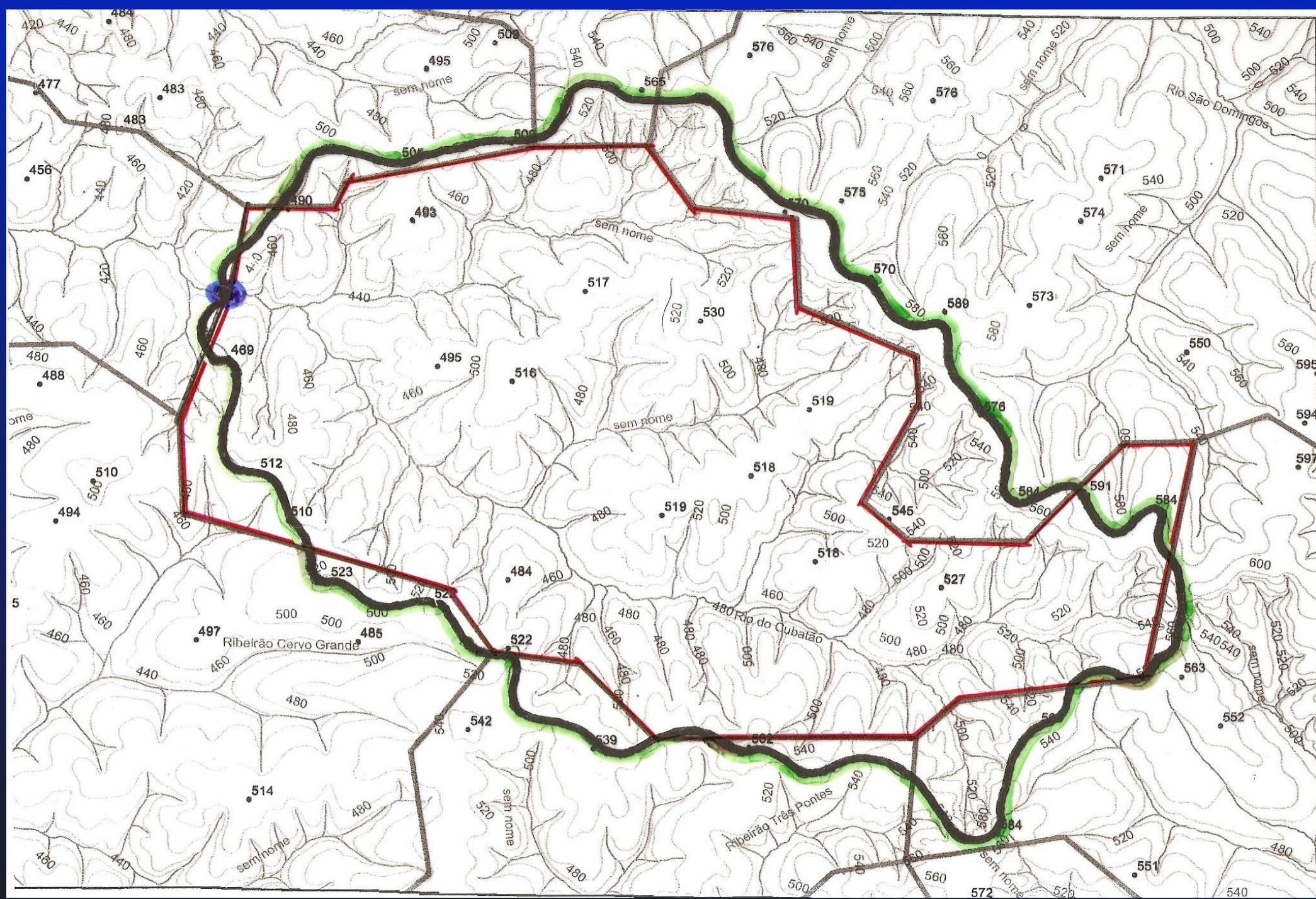
$$V_{entra} = V_{sai} + \Delta_{arm} = 0$$

$$P_{pt} = (Et_p + Q) + \Delta_{arm}$$

$$Q = P_{pt} - ET_p$$

Equação do Balanço Volumétrico





Muito Obrigado !!