

HYPÉRIDES PEREIRA DE MACÊDO



**“A INSERÇÃO DA IRRIGAÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO LOCAL E REGIONAL E A
SEGURANÇA QUANTO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS”**

PREMISSAS

- A necessidade de produzir mais alimento;
- Obtenção de mais uma safra, utilizando o estoque de terra, infra-estrutura e equipamento, existente e ocioso nos períodos de secas;
- Eliminar os riscos de queda de produção na ocorrência de secas;
- Em média a fruticultura irrigada cria um emprego por hectare. No caso da uva quatro, há um custo de US\$ 6.000/ha.

CUSTO DO EMPREGO

- Petroquímica: US\$ 220.000;
- Metalurgia: US\$ 91.000;
- Automobilístico: US\$ 91.000;
- Agricultura Tradicional: US\$ 37.000;
- Pecuária: US\$ 100.000;
- Irrigação: US\$ 6.000.

CONJUNTURA ATUAL E FUTURA

- Área potencialmente irrigável do País: 30 milhões de ha.
- Área per capita:
 - Brasil: 0,02 ha/hab
 - Argentina: 0,05 ha/ha
 - Chile: 0,09 ha/hab
 - Peru: 0,08 ha/hab
 - Colômbia: 0,03/hab
 - EEUU: 0,10/hab
- Para atingir a Colômbia nos próximos 10 anos seria necessário:
 - 275.000 ha/ano
 - US\$ 3 bilhões/ano

IRRIGAÇÃO PÚBLICA < 10% DA ÁREA TOTAL IRRIGADA NO BRASIL

| Tipo | N | NE | SE | S | CO | Total |
|--|----------|-----------|-----------|----------|-----------|--------------|
| Empregos diretos e indiretos (n°) | 32.100 | 530.290 | 91.494 | 60.774 | 211.084 | 925.742 |
| População diretamente beneficiada (pessoa) | 96.300 | 1.590.871 | 274.482 | 182.323 | 41.755 | 2.185.731 |
| Produção (t/ano) | 136.713 | 2.258.493 | 389.670 | 258.837 | 177.933 | 3.221.546 |
| Valor da Produção (R\$1.000) | 102.535 | 1.693.870 | 292.253 | 194.128 | 133.375 | 2.416.161 |

INDICATIVOS ECONÔMICOS

- **Dinamização do PIB Rural (média de 28 municípios):**
 - Municípios sem irrigação entre 1975 e 2000: 2,53%
 - Municípios com irrigação entre 1975 e 2000: 6,43%
- **Crescimento Demográfico Diferenciado**
 - Petrolina, Juazeiro e Mossoró ingressaram no seleto grupo de grandes cidades brasileiras (4%) do total dos municípios brasileiros;
 - Petrolina de 1970 a 2000 cresceu: 259%;
 - Serra Talhada de 1970 a 2000 cresceu: 27% (município sem irrigação de referência como centro agro-pecuário).
- **IDH - Educação**
 - Municípios sem irrigação: 0,734
 - Municípios com irrigação: 0,802
- **IDH - Longevidade**
 - Municípios sem irrigação: 0,682
 - Municípios com irrigação: 0,726



**“ESTIMATIVA DA DISPONIBILIDADE DE
ÁGUA BRUTA NO ESTADO DO CEARÁ”**

■ ESTIMATIVA DA ÁGUA BRUTA NO ESTADO DO CEARÁ

- Chuva Média: 750 mm
- Deflúvio Médio: 75 mm
- Superfície do Território: 150.000 km²
- Volume Anual Médio Escorado:
 - 11,5 x 10⁶ m³ ou 11,5 bilhões de m³ = \overline{VAF}_{med}
- Capacidade de Armazenamento Ideal:

$$\overline{VAF}_{med} = \left(\frac{\Sigma \overline{V}_{max} + \Sigma \overline{V}_{min}}{2} \right)$$

- Expressão Prática de Volume Armazenado:

- $\overline{VAR} = 2,5 \times \overline{VAF}_{med} = 28 \text{ bilhões de m}^3$

- Volume Regularizado:

- $\overline{VR} = \frac{1}{3} \times \overline{VAF}_{med} \cong 4 \text{ bilhões de m}^3$

■ ESTIMATIVA DA ÁGUA BRUTA NO ESTADO DO CEARÁ

– Irrigação:

■ 65% de $\overline{VR} \cong 2,5$ bilhões de m³

– Abastecimento e outras atividades:

■ 35% de $\overline{VR} \cong 1,5$ bilhões de m³

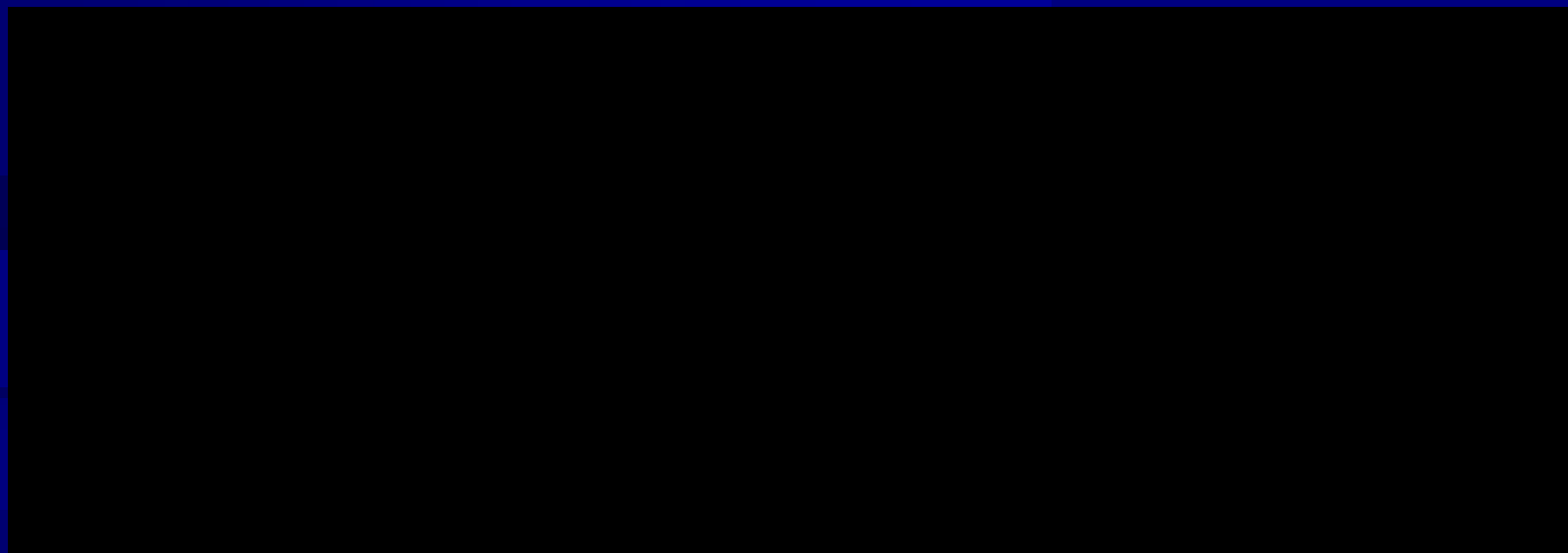
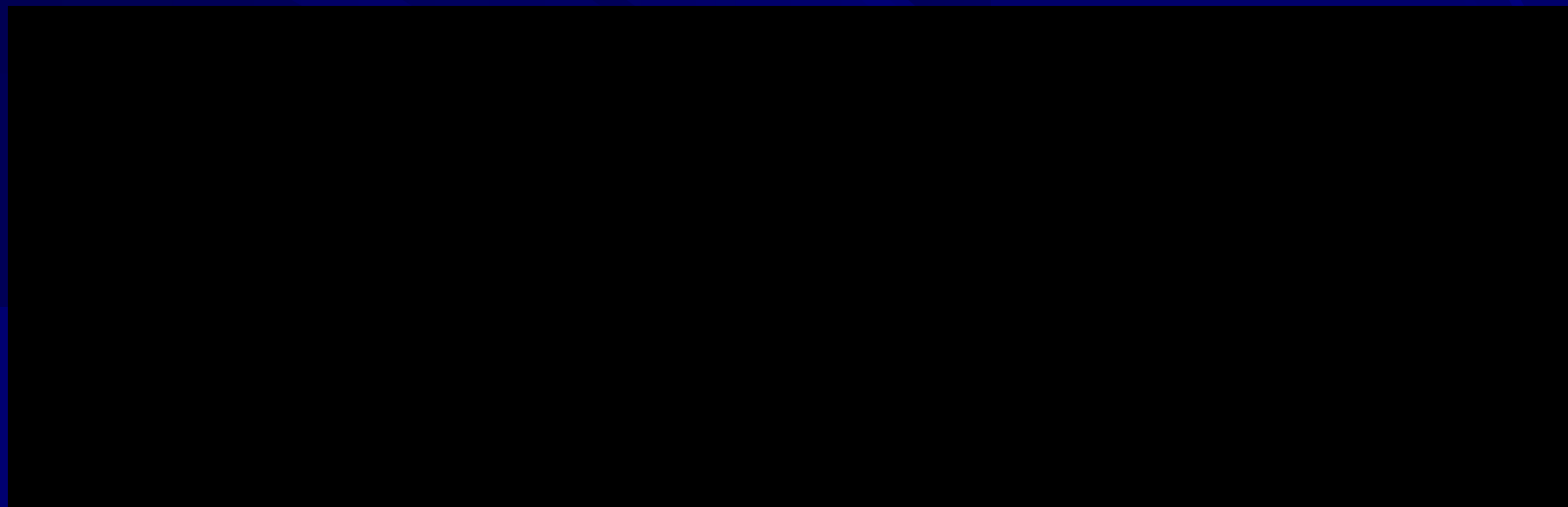
– Superfície potencialmente irrigável média:

$$\overline{SIR}_{med} = \frac{2,5 \times 10^9 m^3}{10 \times \frac{10^3 m^3}{ha}} = 2,5 \times 10^5 ha = 250.000 ha$$

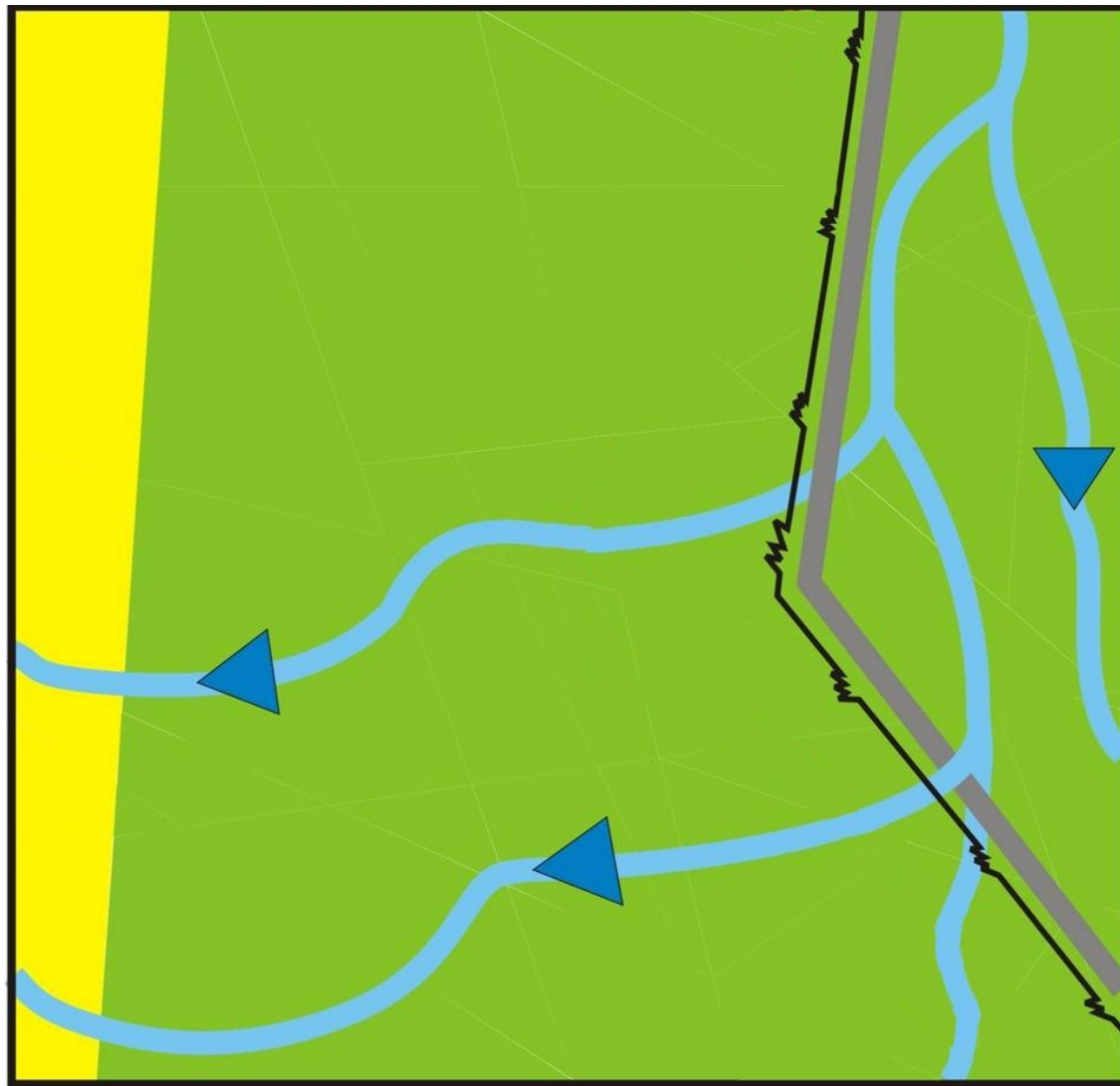


**“A INTEGRAÇÃO DE BACIAS NO SEMI-
ÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO”**



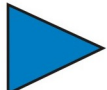



ASPECTOS DO DIAGNÓSTICO BÁSICO DA REGIÃO



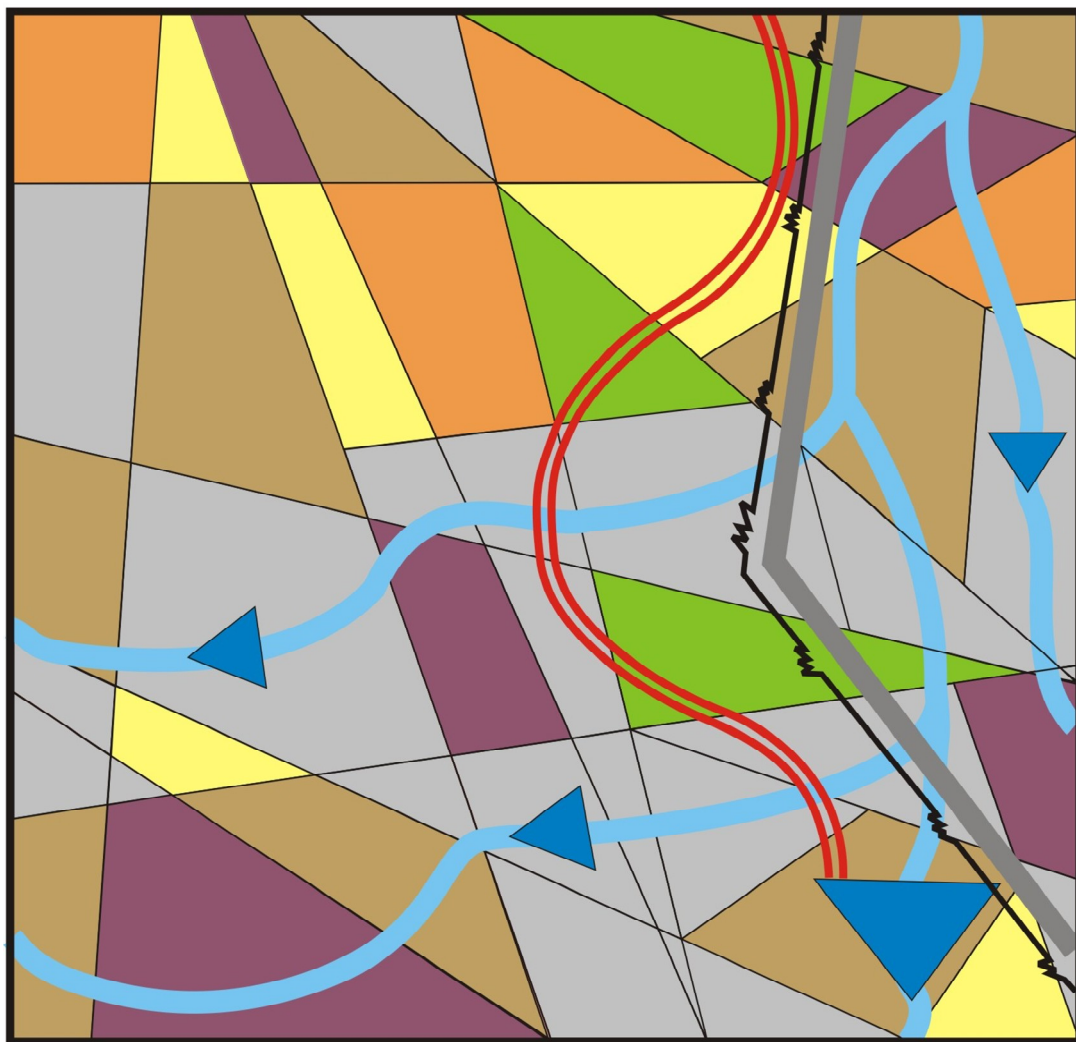
BASE FÍSICA HOMOGÊNEA



LEGENDA:

-  SOLO IRRIGÁVEL
-  SOLO ARÁVEL
-  ADUTORAS
-  CANAL
-  ESTRADA
-  REDE ELÉTRICA

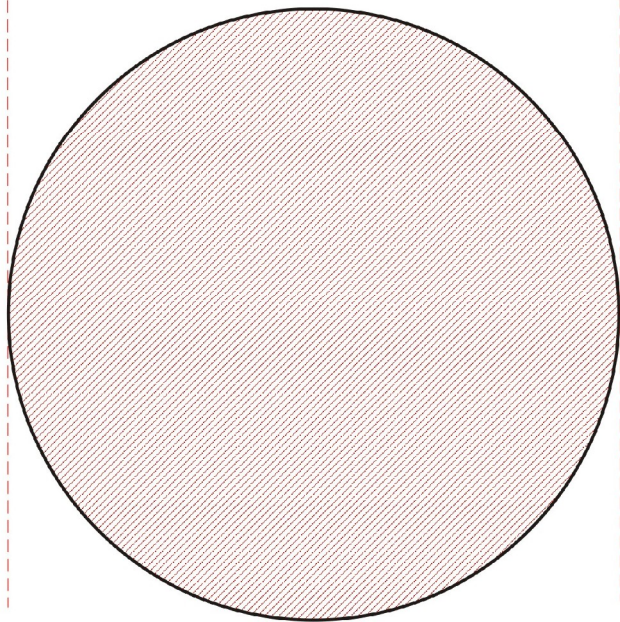
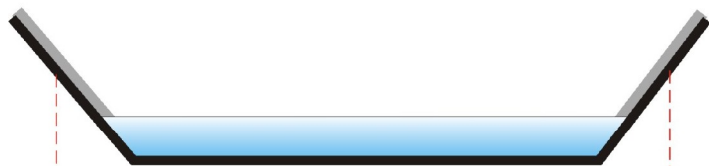
BASE FÍSICA HETEROGÊNEA



LEGENDA:

- SOLO IRRIGÁVEL
- SOLO NÃO IRRIGÁVEL ERODIDO PASTOREIO
- SOLO NÃO IRRIGÁVEL ERODIDO PASTOREIO
- SOLO AGRICULTÁVEL
- SOLO RUIM
- PEDREGOSO
- ADUTORAS
- CANAL
- ESTRADA
- REDE ELÉTRICA

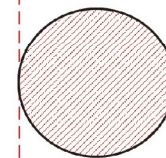
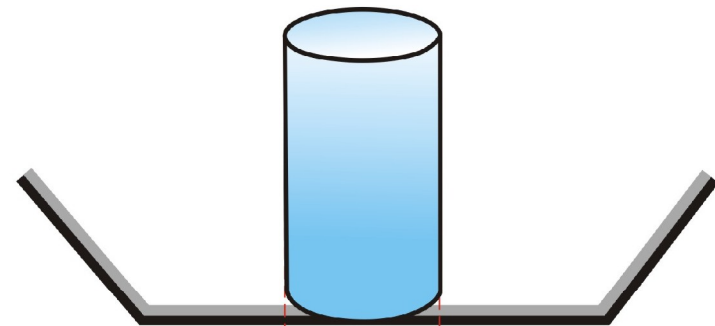
TEORIA ÁRABE DO AÇUDE



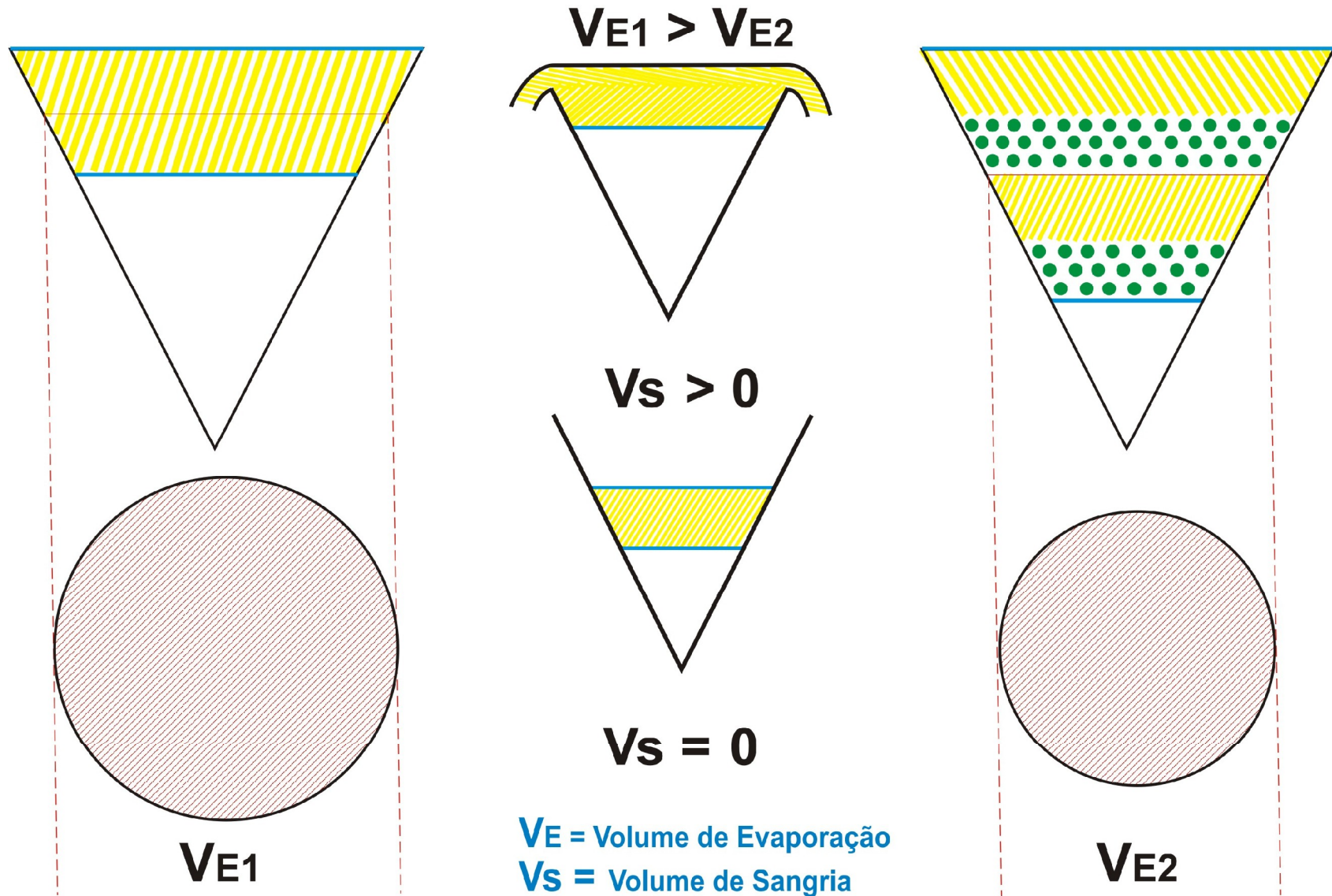
$$E = K(S)$$

E = Evaporação

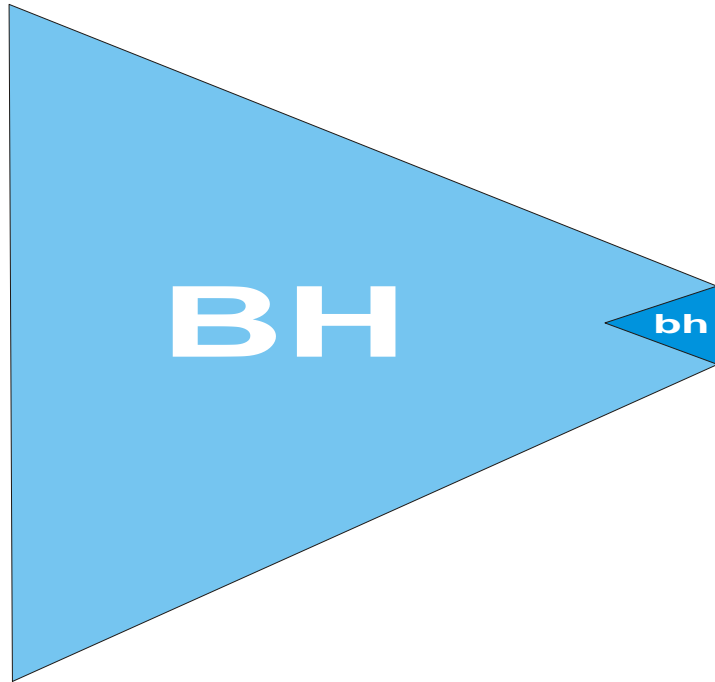
S = Superfície



GANHO DE ÁGUA NA BACIA RECEPTORA \approx SINERGIA



EFICIÊNCIA DOS AÇUDES



$$\frac{bh}{BH} = X / 100 \quad \therefore BH = 100$$

$$P_m = 750 \text{ mm} \quad D_m = 75 \text{ mm}$$

$$D_m = K P_m \quad \therefore K = 0.10$$

BH - Bacia Hidrográfica

bh - Bacia Hidráulica

Ev - Evaporação Anual

Rf - Rendimento do Açude

Pm - Pluviosidade Média

Dm - Deflúvio Médio

V_A - Volume Afluentes

V_E - Volume Evaporado

$$R_f = \frac{V_E}{V_A}$$

$$V_A (U_{VOL}) = 100 \cdot 75 = 7500 U_{VOL}$$

$$V_E (U_{VOL}) = X \cdot 2500 U_{VOL}$$

$$X = 3 \quad \therefore V_E = 7500 U_{VOL}$$

SÍNTESE HIDROLÓGICA (1)

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

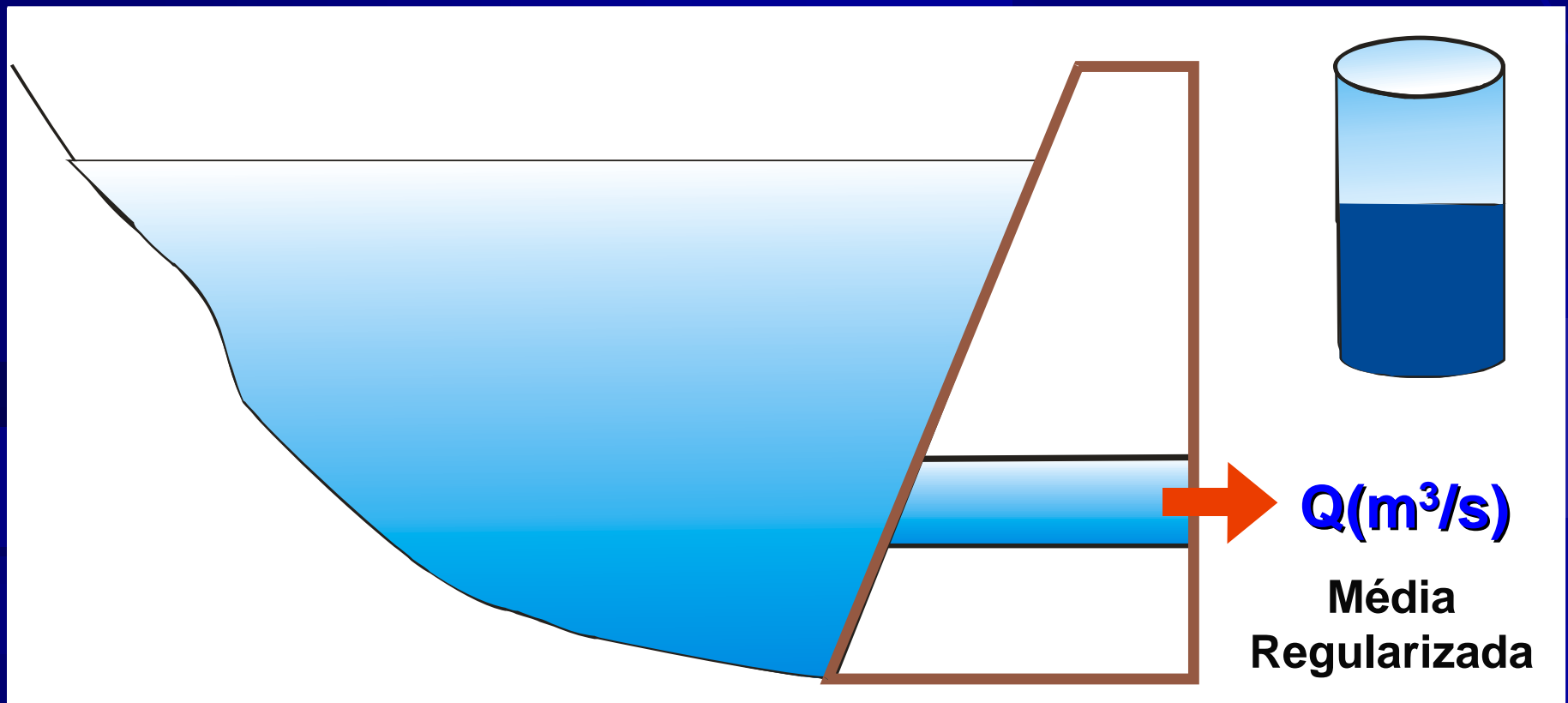
SÍNTESE HIDROLÓGICA (2)

Exemplo Prático Estimado

Açude Castanhão

100% de garantia - Disponibilidade: 10 m³/s (99%)

90% de garantia - Disponibilidade: 30 m³/s

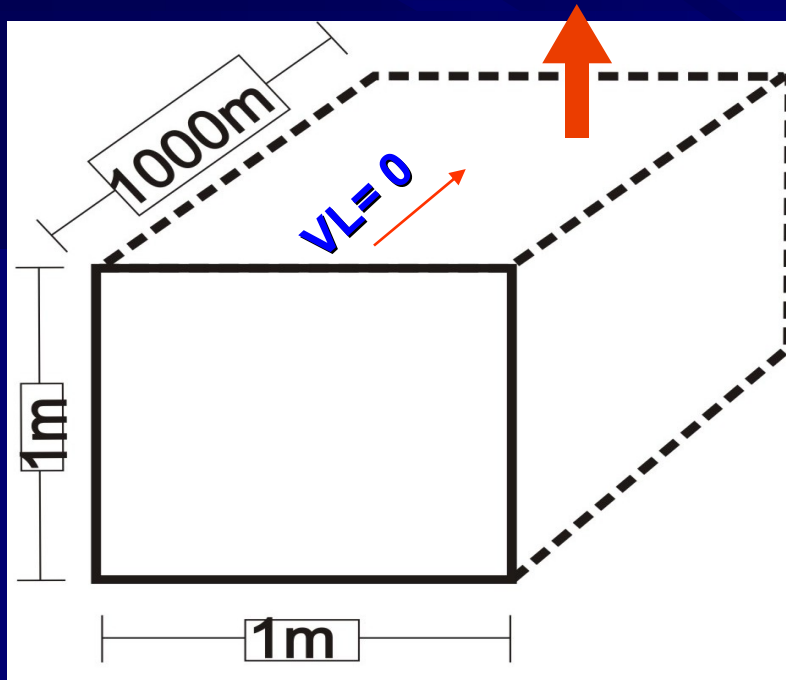


VOLUME EVAPORADO

Reservatório: $V = 1\text{m}^3$

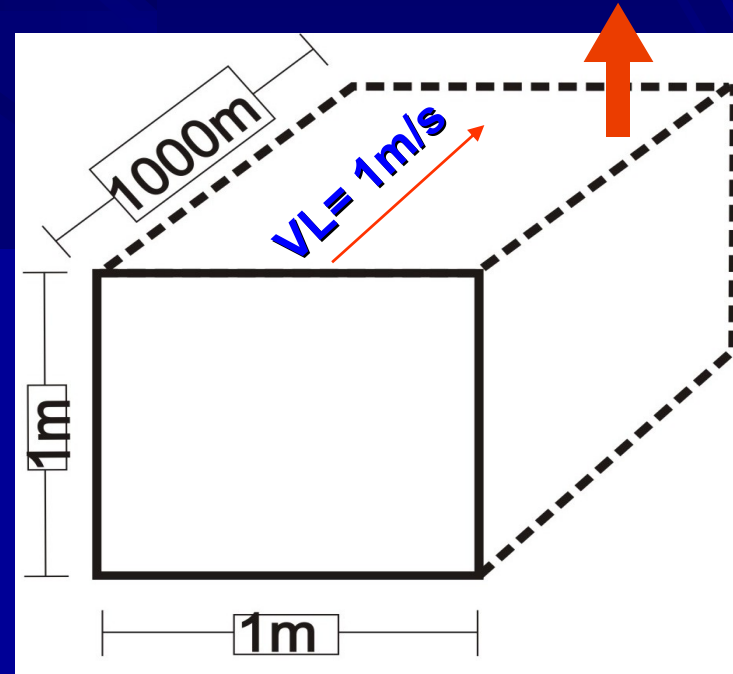
VE = 20 a 30%

Evaporação Diária = 0.010m



Canal: $Q = 1\text{m}^3/\text{s}$

VE = 3 a 5%



VED = Volume de Evaporação Diária

VL = Velocidade

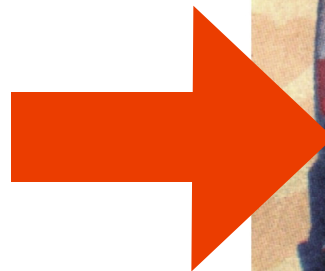
Reservatório: $VED = 10\text{ m}^{-2} \times 10^3 = 10\text{ m}^3 \longrightarrow 10^1/10^3 = [10^{-2}]$

Perda: 1% do volume

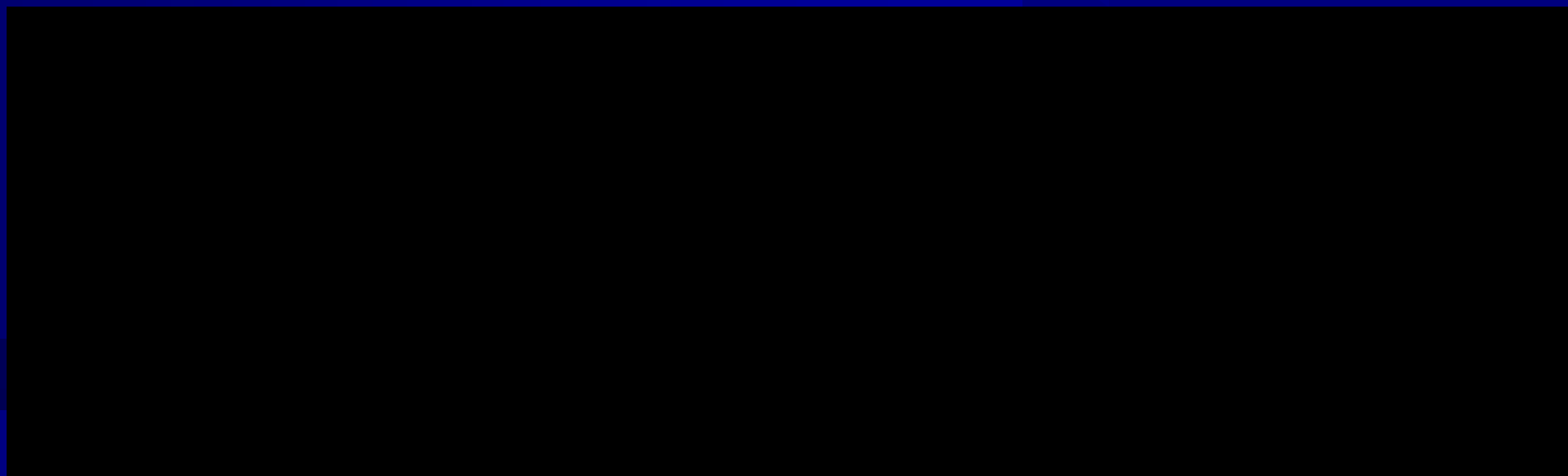
DIA = 86.400 s \sim 100.000 = $10^5\text{ m}^3/\text{s}$

Canal: $VED = 10^{-2} \times 10^3 = 10\text{ m}^3 \longrightarrow 10^1/10^5 = [10^{-4}]$

TESE DA GARANTIA HÍDRICA



INTEGRAÇÃO DE BACIAS



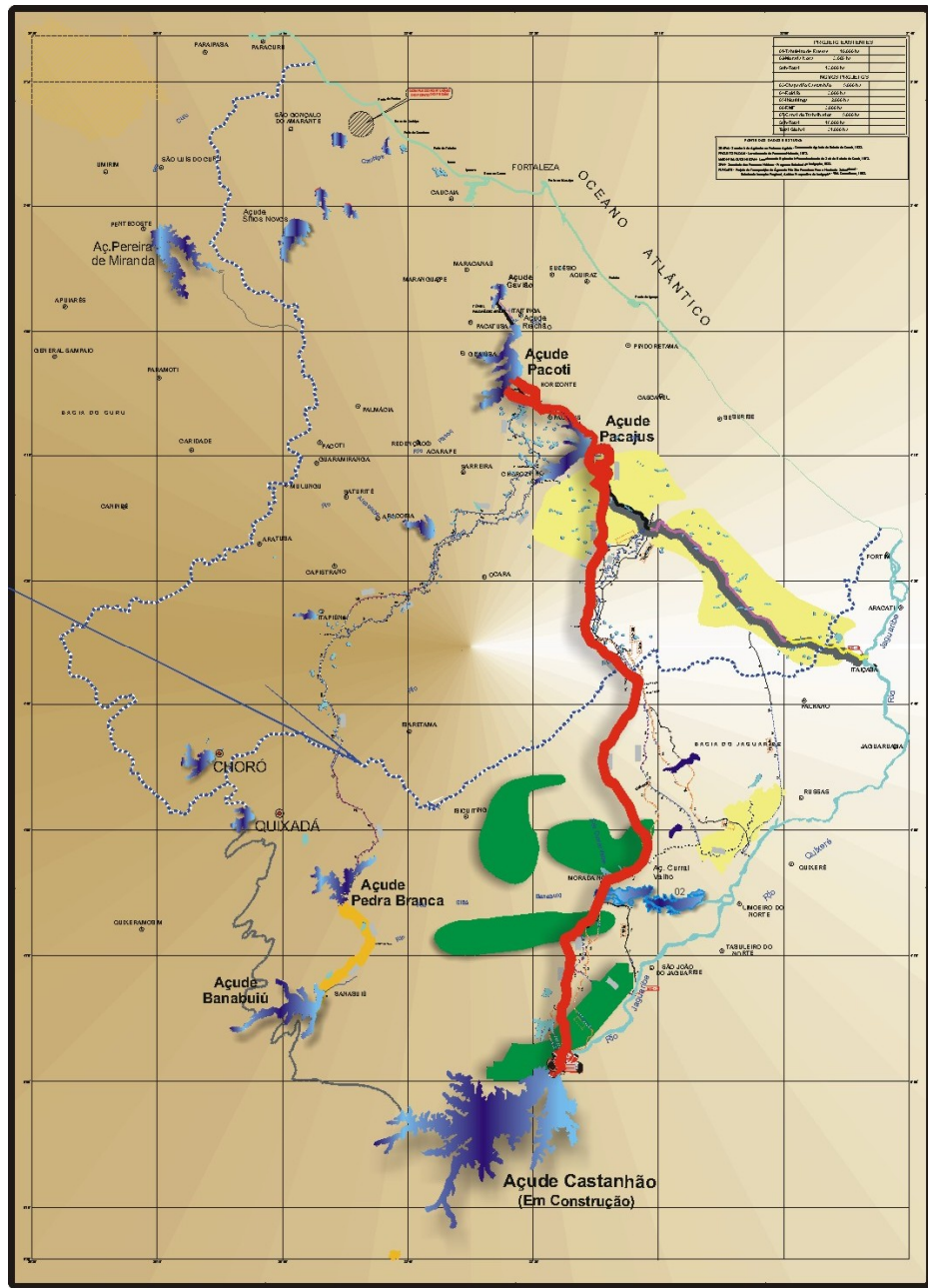
EIXO DE INTEGRAÇÃO



MANCHA DE SOLO TABULEIRO



Canal da Integração Ceará



Legenda



Solos



Canal

REFORMA “AGUÁRIA” - INCRA



HABITAÇÃO NATURAL DE MORADOR SEM TERRA



