

# Instalações para Piscicultura

Realização e implantação de projetos

**Dra. Milena Penteado Chaguri**





Clima favorável

Mão de obra especializada e barata

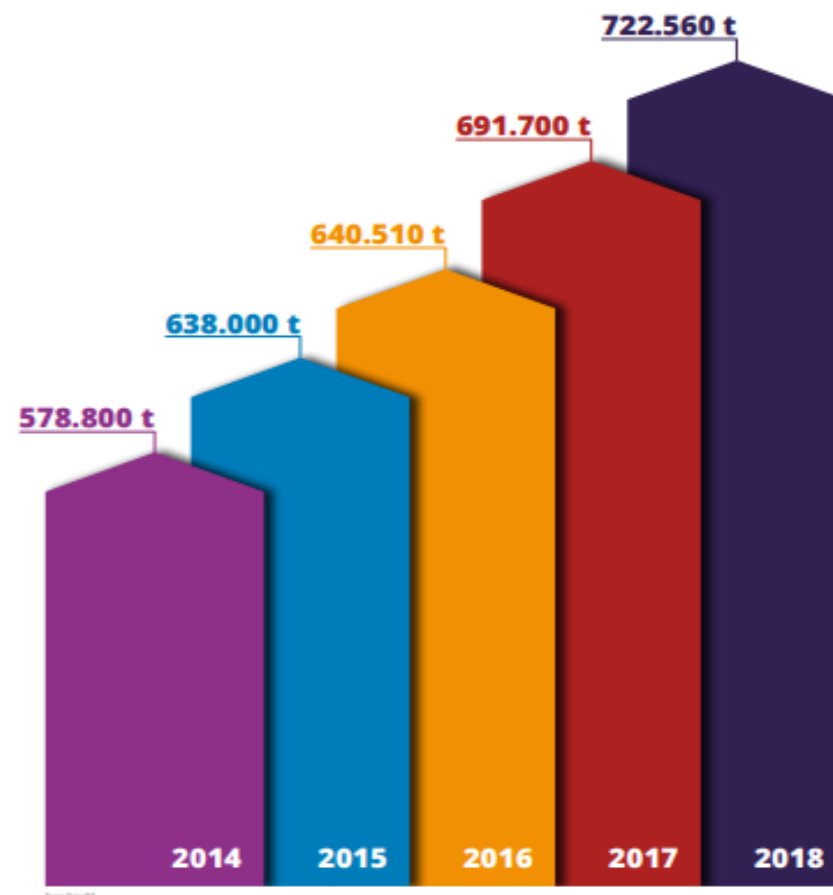
Mercado favorável

Grande safra de grãos (Produção de Ração)

Imenso potencial hídrico

# Piscicultura – Cenário Atual

- Produção brasileira cresce 4,5% → 722.560 t
- Tilápia - 400.000 t → 11,9%



# Importância do planejamento

- Elaboração de planos de negócio;
- Planejamento, orçamento, estudo de viabilidade;
- Design e dimensionamento de unidades de reprodução e engorda de peixes;
- Suporte técnico à implantação e operação;
- Projetos e licenciamento ambiental;
- Laboratórios de reprodução de peixes.

## **Quadro 1 – Algumas etapas e ações no planejamento e avaliação do potencial de implantação de uma piscicultura.**

- **Prospecção dos canais de mercado: apresentação do produto e apuração da demanda e dos preços;**
- **Definição das estratégias de produção e elaboração do plano de negócio;**
- **Estudo preliminar da viabilidade econômica: orçamento e previsão das despesas (construção, equipamentos, insumos, mão-de-obra, impostos e outros itens) e receitas;**
- **Determinação da necessidade de capital (investimento e operacional);**
- **Prospecção das áreas: fonte de água, infra-estrutura local e regional, programas de incentivos, disponibilidade de mão-de-obra, insumos e serviços, etc.**
- **Prospecção e avaliação das fontes de recursos financeiros;**

# ASPECTOS IMPORTANTES PARA VIABILIDADE DE UM PROJETO





**INFRA-  
ESTRUTURA**

**ESCOLHA  
DO  
LOCAL**

**ESCOLHA  
DAS  
ESPÉCIES**

**MANEJO  
DE  
CULTIVO**

**SISTEMA E  
TIPOS DE  
CULTIVO**

**DENSIDADE**

**ÍNDICES  
ZOOTÉCNICOS**



**INFRA-  
ESTRUTURA**

**ESCOLHA  
DO  
LOCAL**

**ESCOLHA  
DAS  
ESPÉCIES**

**MANEJO  
DE  
CULTIVO**

**ÁGUAS E  
SUAS  
QUALIDADES**

**SOLOS E  
SUAS  
QUALIDADES**

**TOPOGRAFIA**

**CLIMA**





**INFRA-  
ESTRUTURA**

**ESCOLA  
DO  
LOCAL**

**ESCOLHA  
DAS  
ESPÉCIES**

**MANEJO  
DE  
CULTIVO**

**PACOTE  
TECNOLÓGICO**

**ADAPTA-  
BILIDADE**

**NICHO  
DE  
MERCADO**



**INFRA-  
ESTRUTURA**

**ESCOLA  
DO  
LOCAL**

**ESCOLHA  
DAS  
ESPÉCIES**

**MANEJO  
DE  
CULTIVO**

**ALIMENTAÇÃO**

**BIOMETRIA**

**CONTROLES**



AUTORIZAÇÃO  
PARA O USO  
DA ÁGUA  
**-OUTORGA-**

**LICENCIAMENTO  
AMBIENTAL**



**CUSTO DE  
IMPLANTAÇÃO**

**CUSTO DE  
PRODUÇÃO**

**ESCOAMENTO  
DE  
PRODUÇÃO**

**GARANTIA  
DE VENDA  
DO PRODUTO**

**COMPRA  
DE  
INSUMOS**  
(ALEVINOS, RAÇÃO, ETC.)

# Escolha da Espécie

- Nativa ou exótica?

Camarão Marinho = representa 24%

Tilápias = representam 23%

Carpas = representa 22%

} **72% total produzido**

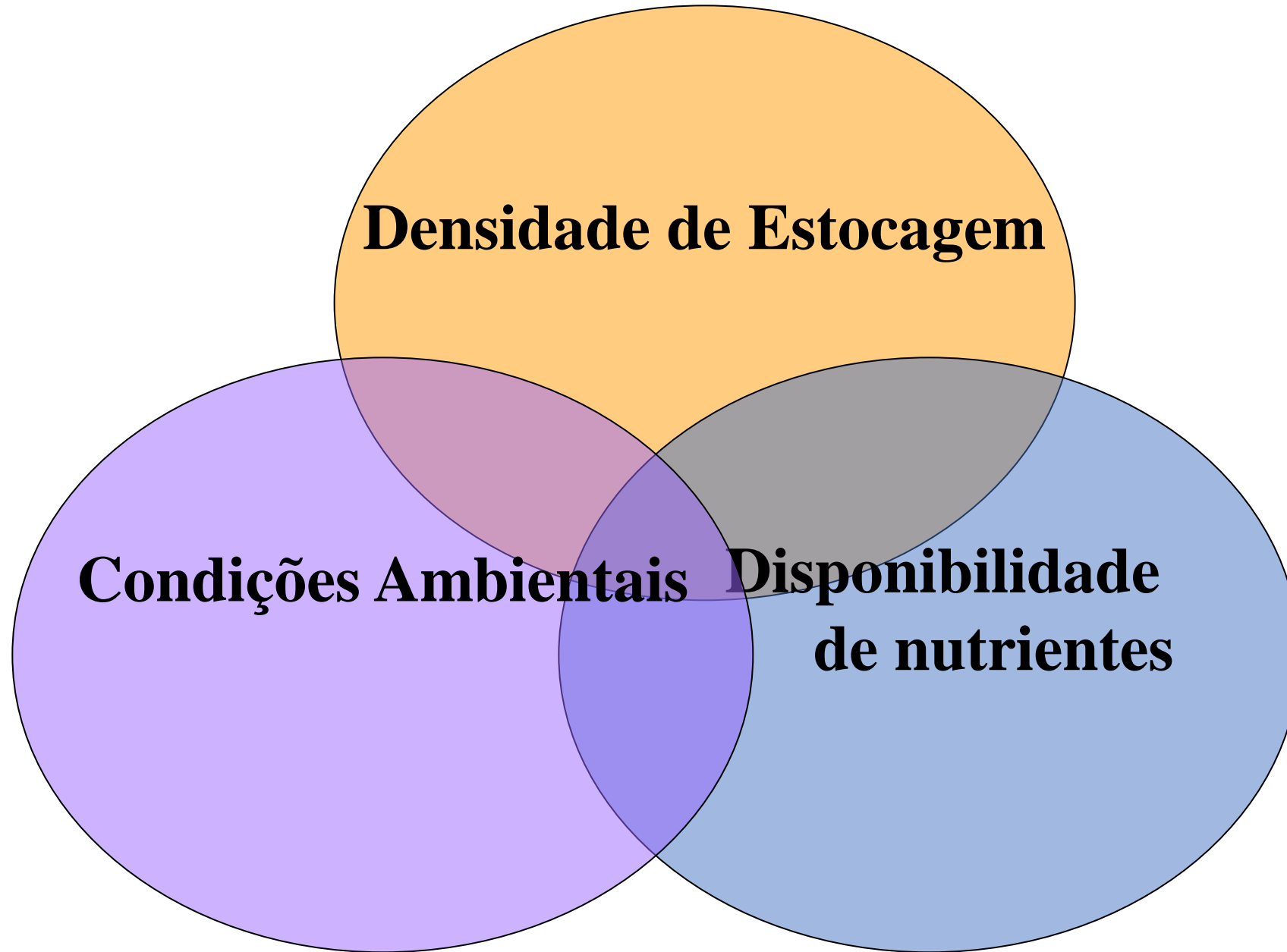
- Rusticidade, prolificidade, adaptação à alimentação e clima.
- Disponibilidade de tecnologia (controle de doenças, nutrição, bem estar)
- Aspecto cultural da região.

# Sistema de produção

- Diversidade de sistemas
- Investimento do produtor
- Forma de comercialização (vivo, alevino, ovos, filé, processado, ornamental, isca viva, etc)



# Principais fatores que determinam a produção



# Construção de viveiros

- Pode representar um alto custo;
- Estrutura que não podem ser deslocada;
- Limitam a produção do estabelecimento;
- Definem a posição e o local (região) de uma piscicultura





# Planejamento da Piscicultura:

- Recurso hídrico
- Área disponível
- Área alagada
- Avaliação do solo
- Demanda hídrica
- Distribuição e formato dos tanques
- Distribuição e delineamento do abastecimento e do sistema de drenagem
- Mão de obra, serviços e equipamentos:
- Acompanhamento da obra



# Recurso Hídrico

## Tipo:

- Superficial ou subterrânea

## Qualidade:

- Parâmetros limnológicos (pH, T°, alcalinidade, oxigênio dissolvido, amônia, transparência)

## Quantidade:

- Vazão

## Custo com a implementação:

- Poços artesianos, necessidade de tanque de decantação, risco de contaminações, entre outros



# QUANTIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA

➤ Piscicultura → água de boa qualidade e quantidade abundante

## Água de poço artesiano

- **Vantagens:**

- Isentas de predadores, patógenos, agrotóxicos e poluentes
- Pouca variação em relação às épocas do ano

- **Desvantagens:**

- Custo elevado para perfuração do poço
- Baixa quantidade de O<sub>2</sub>
- Elevado nível de CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>

**Águas superficiais de fontes (rios e riachos)** → **mais utilizadas**

- Facilidade de obtenção, baixo custo e manejo simples
- Devem ser limpas, perenes e sem contaminantes

# NASCENTE DENTRO DA PROPRIEDADE

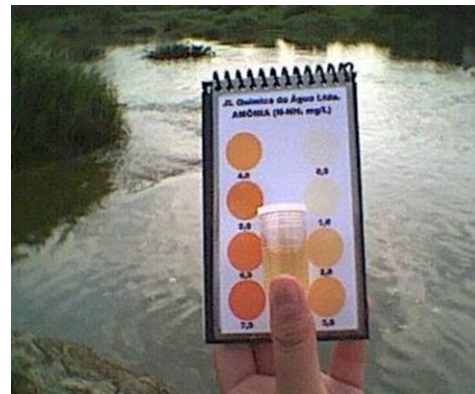
➤ Controle da qualidade da água



oxímetro



pHmetro



Kits de análises

# Espaço físico da Propriedade

## Dimensionamento

- Nem toda área disponível é utilizada para a construção de tanques:
- Uma piscicultura deve apresentar estruturas conforme seu tipo de produção

Alevinos, peixe vivo, peixe inteiro, peixe processado

- A área para construções de diversas estruturas devem ser contabilizadas (descartadas da área total para tanques):

Escritório

Galpão ( ração e equipamentos separados)

Banheiros

Sala para pequenas avaliações

Fossa séptica

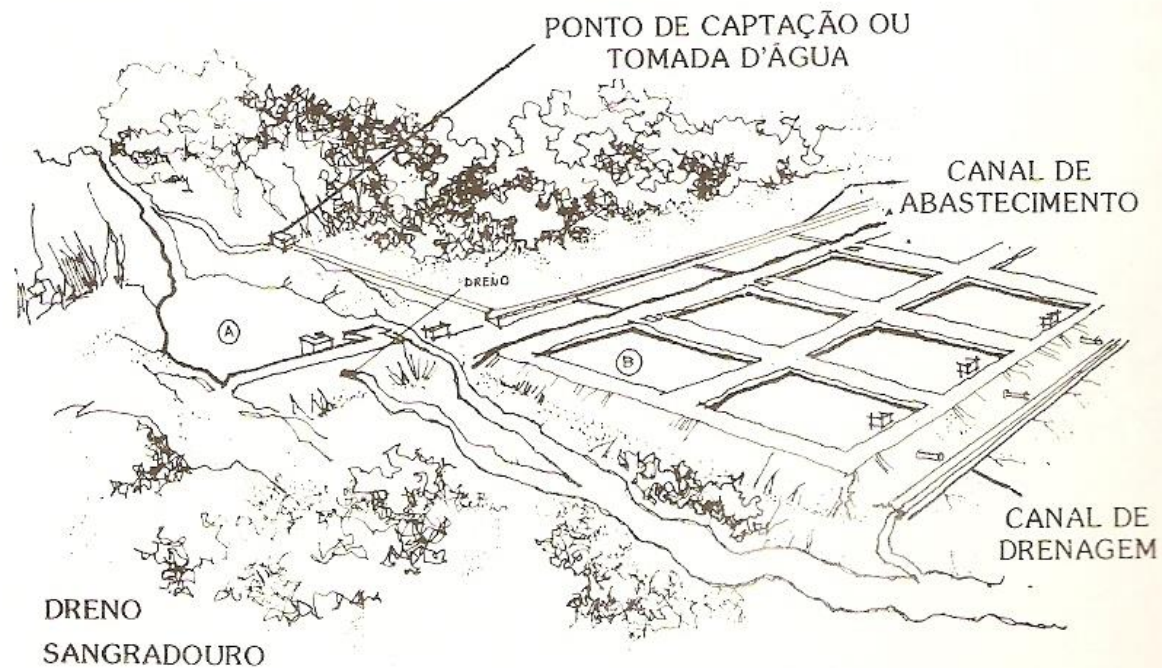
# Topografia

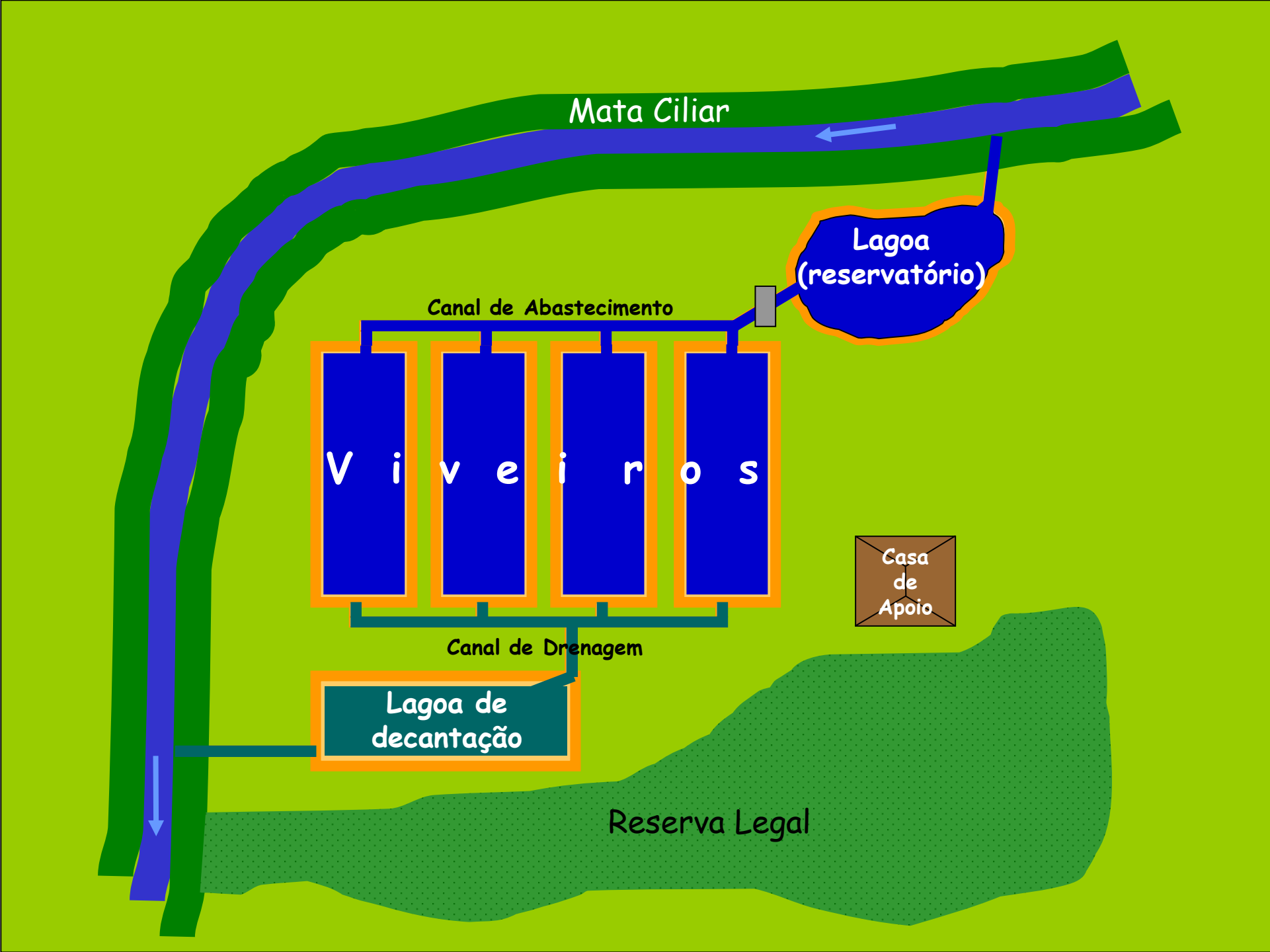


## Levantamento Plani-altimétrico



**Mínima movimentação de terra**  
**Abastecimento e escoamento por**  
**gravidade**





Mata Ciliar

Lagoa (reservatório)

Canal de Abastecimento

V i v e i r o s

Casa de Apoio

Canal de Drenagem

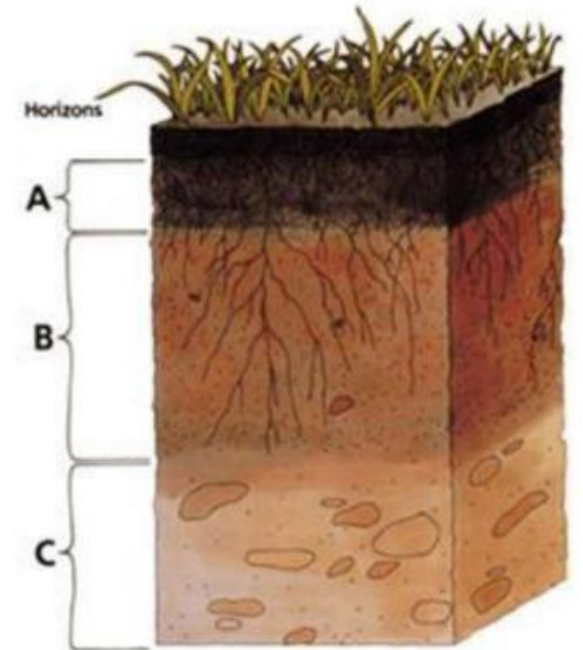
Lagoa de decantação

Reserva Legal



# Avaliação do solo

- Fator limitante na propriedade é o tipo de solo:
- Apresentar lençóis freáticos profundos:  
Menor custo (não necessita drenagem).
- Apresentar alta estabilidade:  
Evita rachaduras, erosão e percolação da água.



# Avaliação do solo

## Solos argilosos

- Teor acima de 35%
- Possuem características técnicas mais adequadas à construção de viveiros

## Solos arenosos

- Teor acima de 50%
- São impróprios para construção de viveiros



## HORIZONTES DE ALGUNS SOLOS



# Textura do Solo

- Indica a % de suas partículas, velocidade que a água leva para atravessar o solo

Textura fina ou grosseira:

## Fina:

- Mais de 50% do solo apresenta tamanho inferior a 0,074 mm (peneira 200),
- Composta por argila e silte.

## Grosseira:

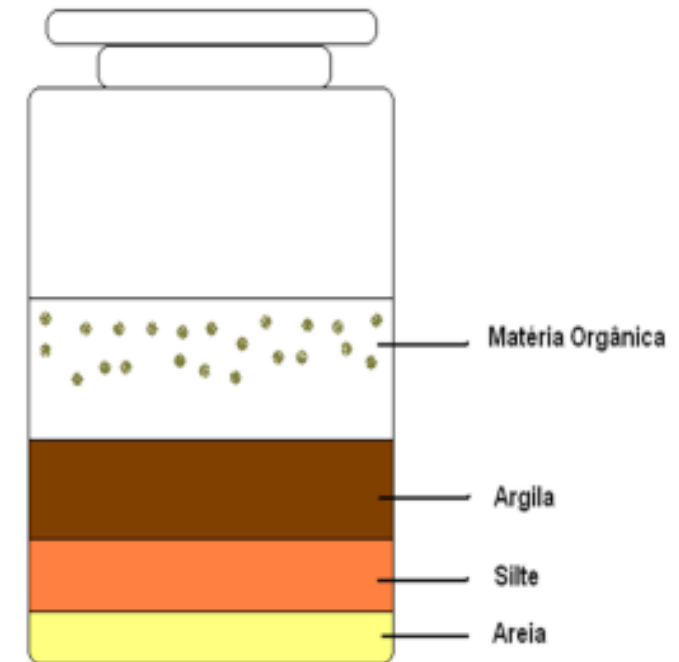
- Mais de 50% do solo apresenta tamanho superior a 0,074 mm,
- Composta por areia e cascalho,
- Apresenta uma segunda classificação:

## Fração grosseira arenosa:

- Mais de 50% composta por partículas menores que 4,75 mm.

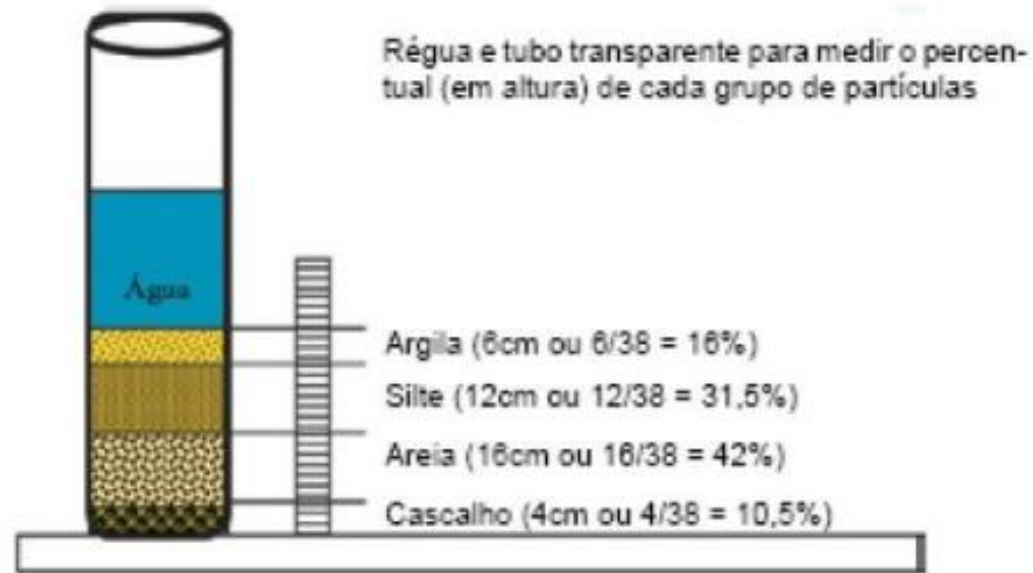
## Fração grosseira composta por cascalho:

- Mais de 50% composta por partículas maiores que 4,75 mm.



## Teste prático:

1. Adicionar 300 ml de solo em uma proveta e completar com água até 500 ml.
2. Misturar o material e avaliar o tempo de decantação do solo.  
Textura fina (se 50% do solo decantar após 25 segundos)
3. Avaliar após 24hs as diferentes camadas (gradiente).

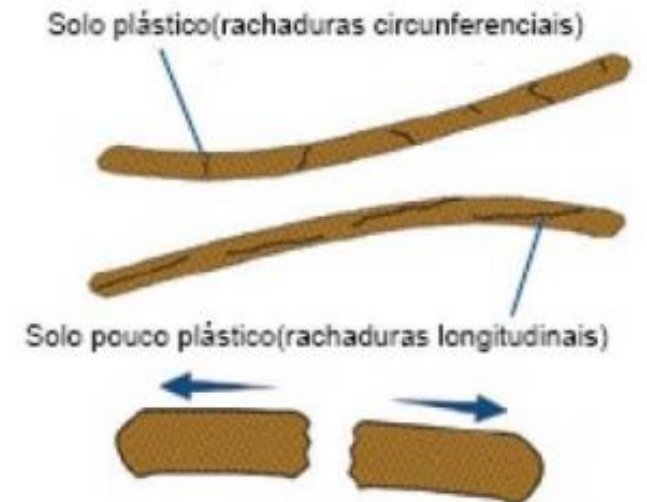


# Plasticidade do Solo

- Indica a capacidade do solo em ser modelado.
- A composição do solo é fundamental para essa característica:
- Proporção de areia, argila e silte.

## **Solos com alta plasticidade:**

- Possibilita melhor modelagem e compactação dos diques,
- Proporciona maior estabilidade aos diques,
- Resistente aos veículos e erosões.
- Apresenta menor infiltração.





**Solo arenoso – menos de 15% argila**



**Solo arenoso – entre 15 a 30% argila**

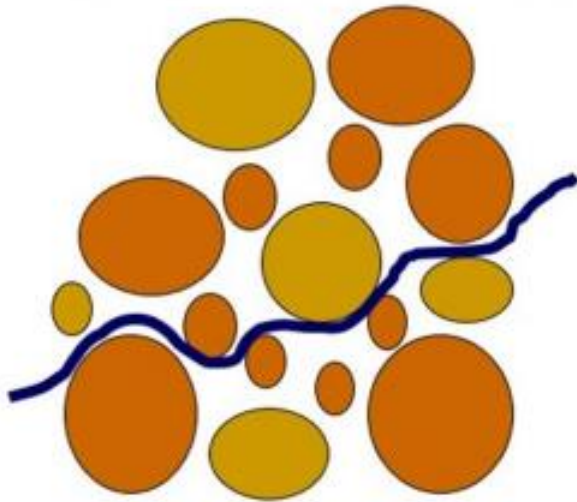


**Solo argiloso – acima de 35% de argila.**

**Não dispensa análise laboratorial.**

# Permeabilidade

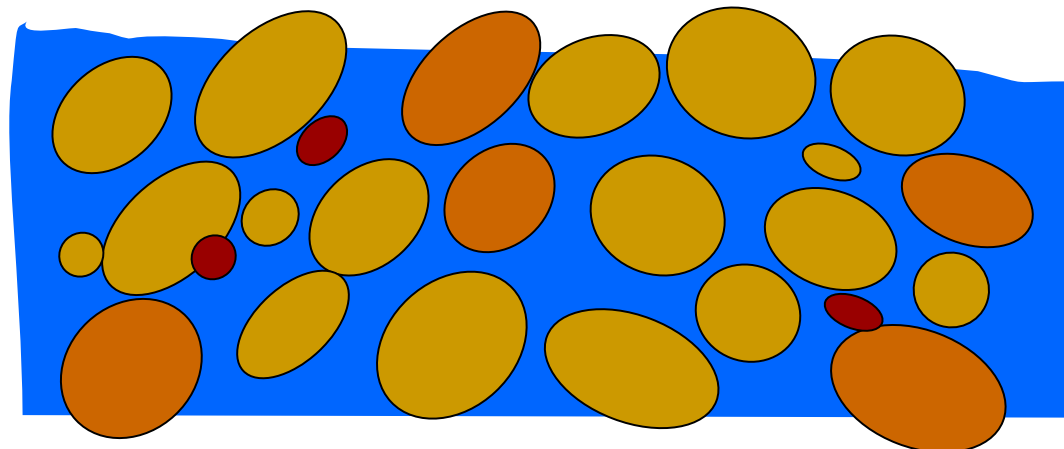
- Propriedade que o solo apresenta de permitir o escoamento da água ou ar através dele.
- Medido em função da velocidade do fluxo de água durante determinado período de tempo.



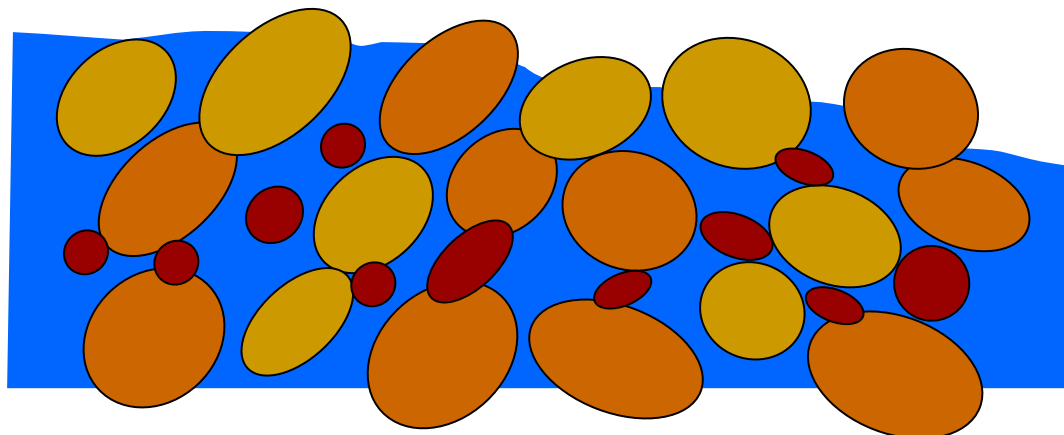
	Rápida			Moderada			Lenta					
<b>K (m/s)</b>	<b>10<sup>2</sup></b>	<b>10<sup>0</sup></b>	<b>10<sup>-1</sup></b>	<b>10<sup>-2</sup></b>	<b>10<sup>-3</sup></b>	<b>10<sup>-4</sup></b>	<b>10<sup>-5</sup></b>	<b>10<sup>-6</sup></b>	<b>10<sup>-7</sup></b>	<b>10<sup>-8</sup></b>	<b>10<sup>-9</sup></b>	<b>10<sup>-10</sup></b>
<b>Solo</b>	Pedregulho		Areia e Mescla de brita			Areia muito finas e siltes: mais argila e lemo			Argila homogênea (solo impermeável)			



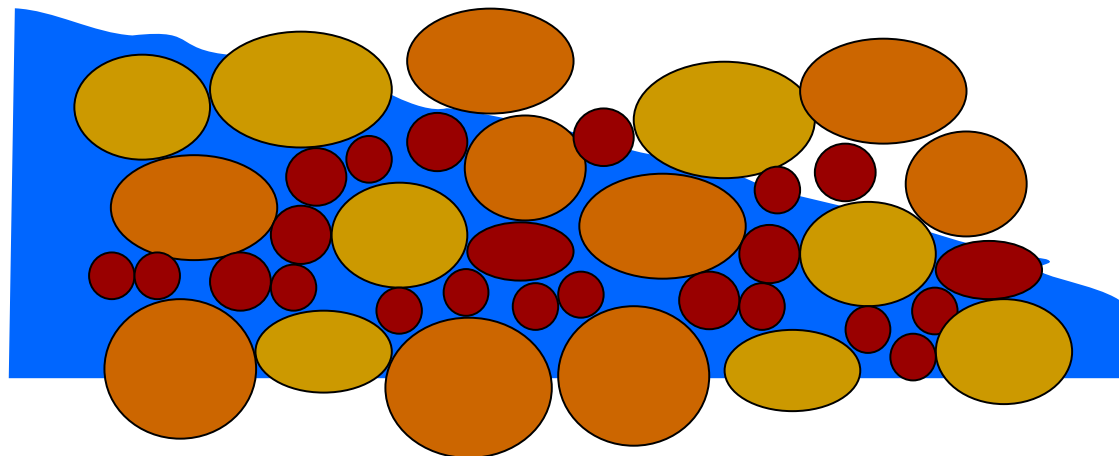
INFILTRAÇÃO



Arenoso



Areno -  
Argiloso



Argiloso

# Importância do Solo para Piscicultura

- Solos que apresente uma boa compactação, alta estabilidade e baixa infiltração.
- Composição mínima de 35% de argila.
- Alta plasticidade.
- As avaliações práticas podem ser realizadas para conclusões preliminares porém não devem ser usadas para tomada de decisão (análises laboratoriais).

## ***IMPORTANTE***

- **Limpeza do material orgânico, pedras;**
- **Compactação do fundo;**



# Revestimento de viveiro com polietileno



# Demanda Hídrica

- Demanda da produção

## Vazão

Volume de água por tempo

**Ideal entre 10 a 20 L/seg/ha**

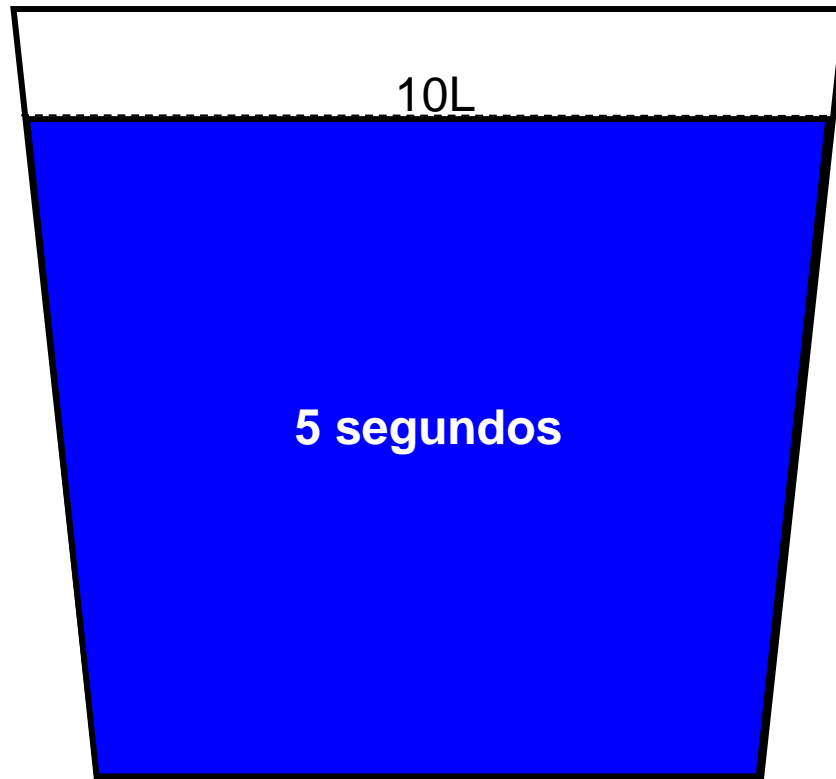
Medidas de vazão - **Realizadas nos períodos mais secos do ano**

- Perdas por Infiltração e Evaporação



# Vazão

Quantidade de água em determinado tempo



$$\begin{array}{ccc} 5 \text{ seg} & \xrightarrow{\quad} & 10 \text{ L} \\ & \times & \\ 1 \text{ seg} & \xrightarrow{\quad} & ? \text{ L} \end{array}$$

$$? \text{ L} = \frac{1 \text{ seg} \times 10 \text{ L}}{5 \text{ seg}}$$

$$? \text{ L} = 2 \text{ L}$$

Logo, a vazão é de **2L/seg**.

# Volume em 1 hora ???

$$? L = 2 L$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ seg} & \rightarrow & 2 L \\ 3600 \text{ seg} & \rightarrow & ? L \end{array}$$

$$? L = \frac{3600 \text{ seg} \times 2 L}{1 \text{ seg}}$$

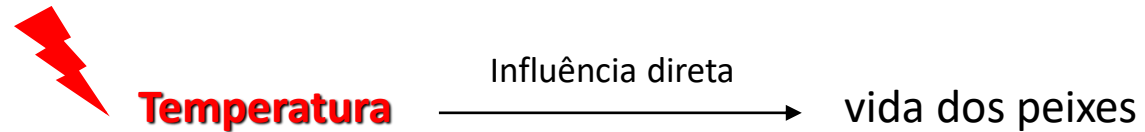
$$? L = 7200 L$$



$$? L = 7,2 m^3$$

# DADOS METEREOLÓGICOS

- Importante o conhecimento dos fatores climáticos regionais:
  - Precipitação média anual
  - Temperaturas médias
  - Ventos
  - Condições climáticas



- Água de 25 a 30°C → T°C ótima para crescimento dos peixes

- Água ± 20°C → Água fria

- T°C ideal às trutas e salmões





# INFRA-ESTRUTURA

➤ Disponibilidade e constância de energia elétrica



➤ Condições da estrada

➤ Fornecedores de insumos e alevinos



➤ Assistência técnica



# CONSTRUÇÃO DAS BENFEITORIAS: TANQUES x VIVEIROS

## VIVEIROS

- Reservatórios escavados em terreno natural
- Dotados de sistema de abastecimento e drenagem



# TANQUES

- Reservatórios revestidos total ou parcialmente:
  - alvenaria, pedras, tijolos, fibra de vidro
- Têm baixa manutenção
- Grande durabilidade



Foto: Thompson Ribeiro - CODEVASF



## Comparações entre tanques e viveiros

<b>Tanques</b>	<b>Viveiros</b>
Paredes de alvenaria e fundo de terra	Fundo e paredes de terra
Alto custo para construção	Baixo custo para construção
Baixa manutenção	Alta manutenção
Inclinação das paredes de 30°	Inclinação das paredes de 45°
Pode-se ou não gramar as bordas	Bordas gramadas para evitar desmoronamentos

## ***DIMENSÕES e FORMATOS***

**Calculado de acordo com a natureza de cada projeto, em função do sistema de cultivo e topografia do terreno**



**1000 a 5000 m<sup>2</sup>**

**Retangular  
3:1 (comprimento: largura)**

# TAMANHO DE TANQUES/VIVEIROS

➤ Tamanho é variável:

- topografia do terreno
- finalidade da construção
- aspectos econômicos da construção

➤ Tanques/viveiros **pequenos** → vantagens:

- fácil manejo e manutenção
- enchimento e escoamento rápido
- perdas não representam grandes prejuízos (\$)

➤ Tanques/viveiros **grandes** → vantagens:

- melhor estabilidade da água
- melhor ocupação do espaço

# PROFUNDIDADE E FORMA DE TANQUES/VIVEIROS

➤ **Profundidade** adequada → entre 1,20 a 1,50m.

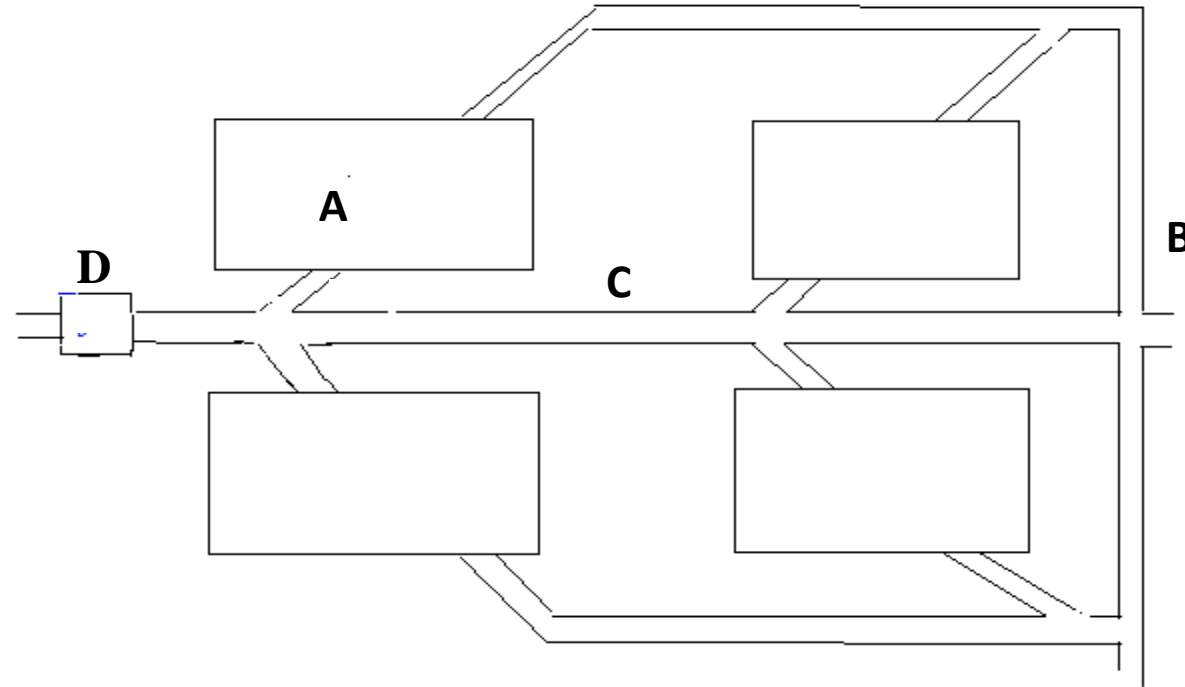
- penetração de luz até o fundo
- menor o volume de terra movimentado
- reduz as práticas de manejo da água



➤ **Formato** :

- quadrados e retangulares → menor movimentação de terra

# CANALIZAÇÕES DE ABASTECIMENTO E DRENAGEM



A – viveiros

C – canal de escoamento

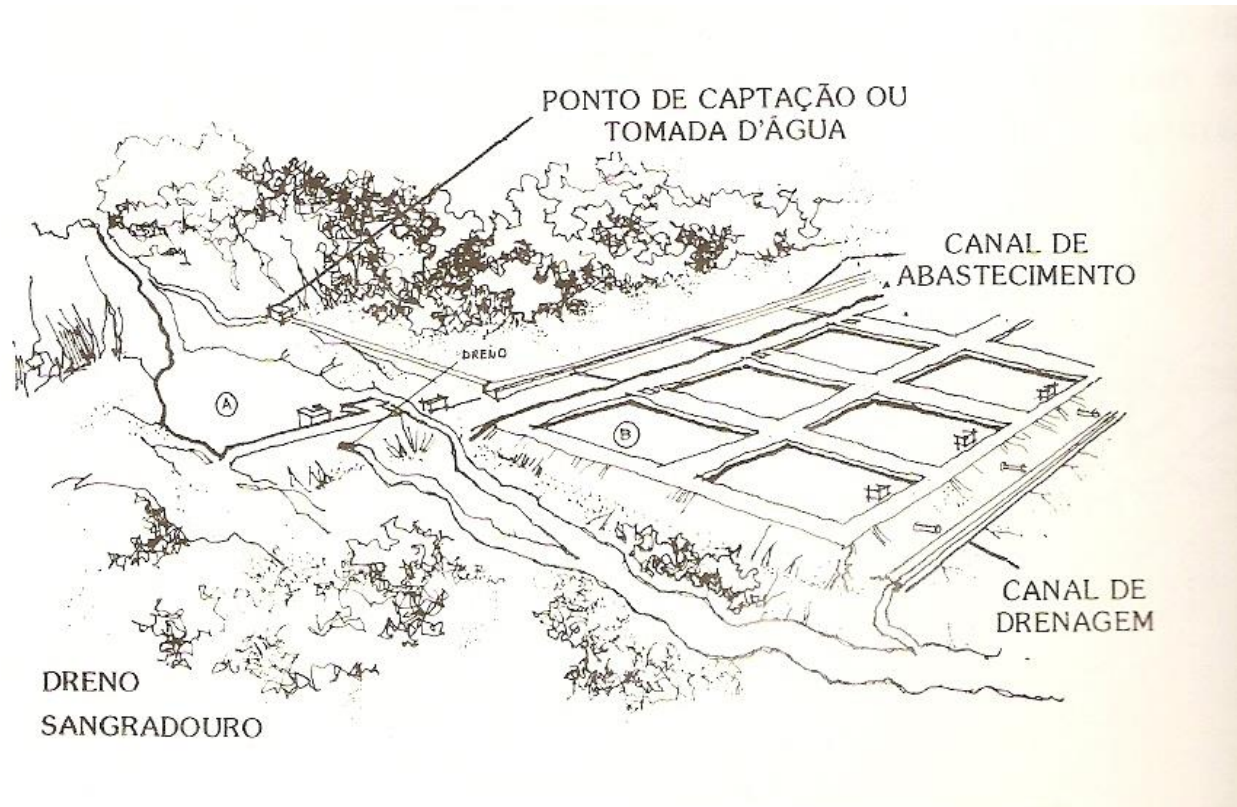
B – canal de abastecimento

D – caixa de escoamento (monge)



# SISTEMA DE ABASTECIMENTO

- Gravidade



- BOMBEAMENTO

(REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA)



Dreno coletor da água de drenagem dos viveiros



Filtro de telas autolimpante



Bomba submersa retorna a água para os viveiros

# CANALIZAÇÕES DE ABASTECIMENTO

➤ Canais a céu aberto



- Canais abertos:

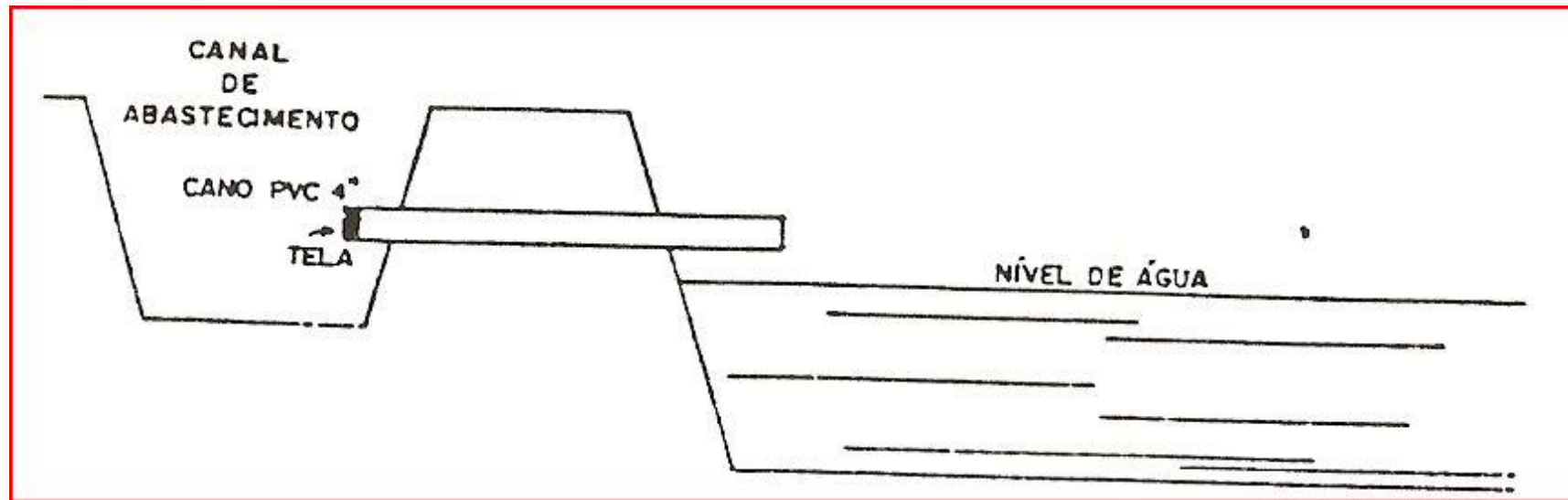
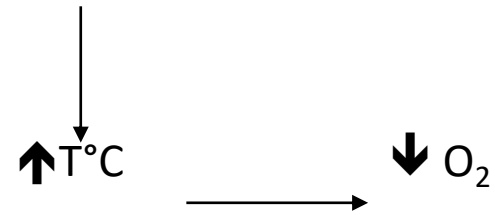
TERRA	ALVENARIA
Menor vida útil	Maior vida útil
Baixo custo de construção	Custo mais alto de construção
Formato trapezoidal	Formato trapezoidal ou retangular
Declividade do piso de 0 a 0,5%	Declividade do piso até 1%
Velocidade da água de cerca de 0,5m/s	Velocidade da água de cerca de 1,0m/s.

## ➤ Canais fechados



- Desvantagem:

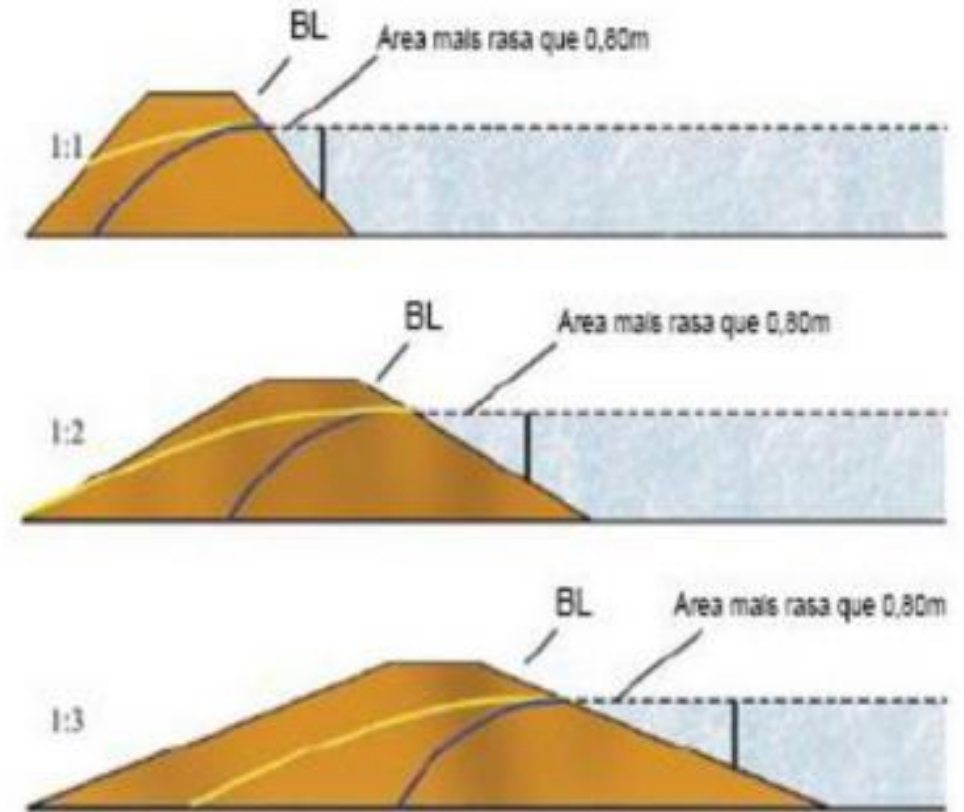
Espaço limitado



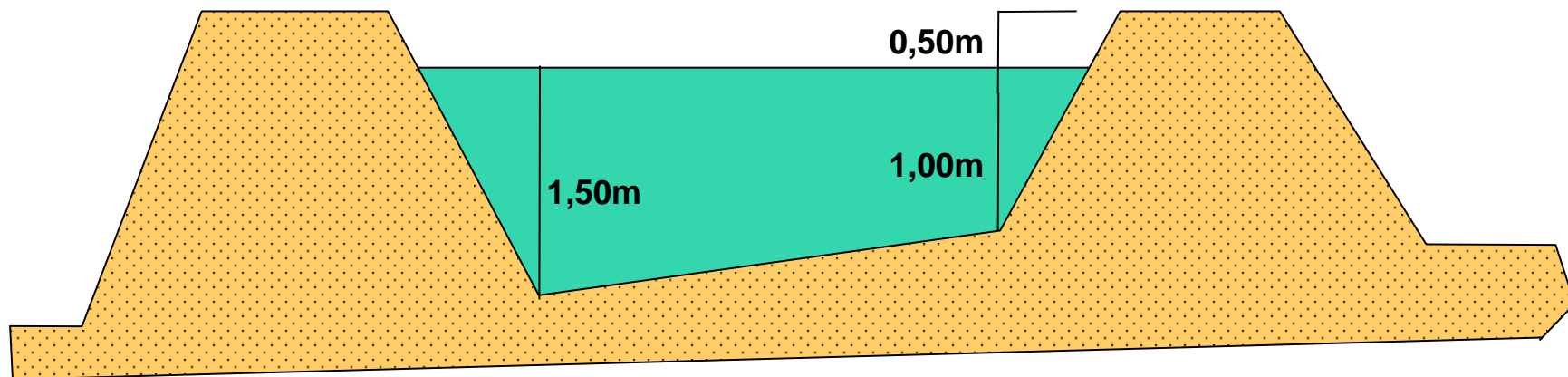
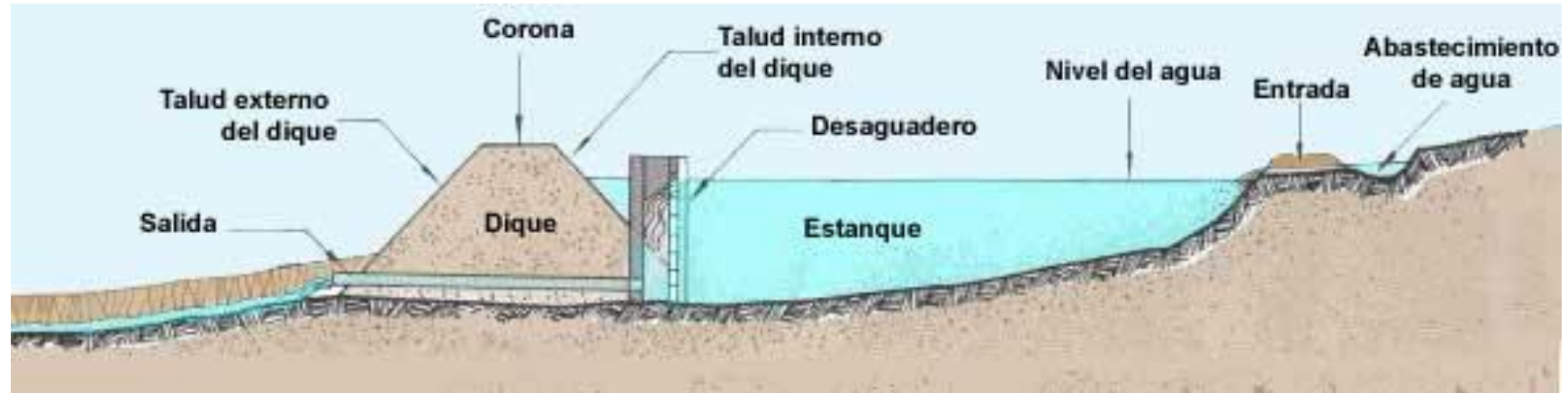
Fonte: Castagnolli e Cyrino, 1986.

# Inclinação dos taludes

- Quanto mais suave a inclinação maior é a durabilidade do talude.
- Utilizar entre 1:1 e 1:3 (declividade 50 a 30%)
- > menor estabilidade (erosão) e maior dificuldade no manejo,
- < maior é a área de cultivo (área rasa - <0,8m).



# PROFUNDIDADE





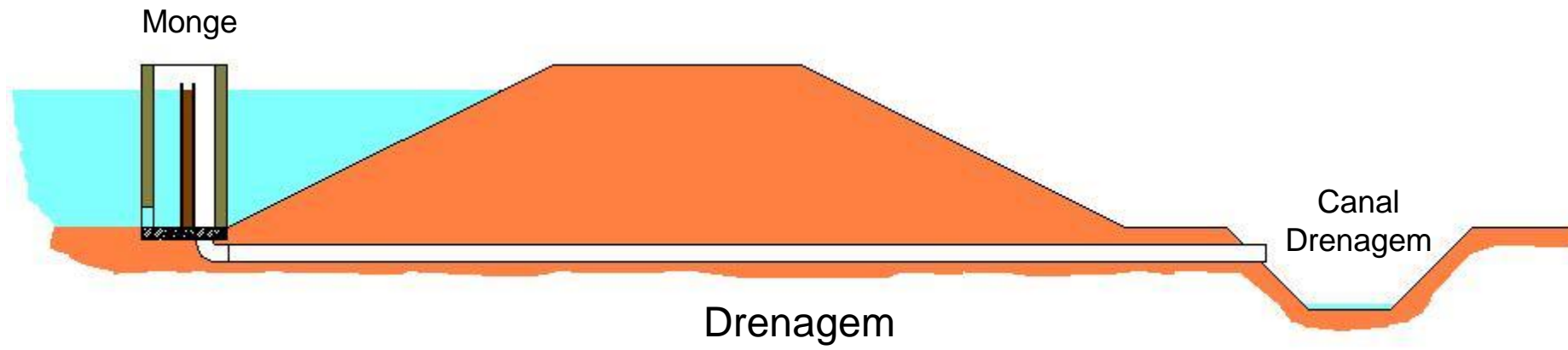
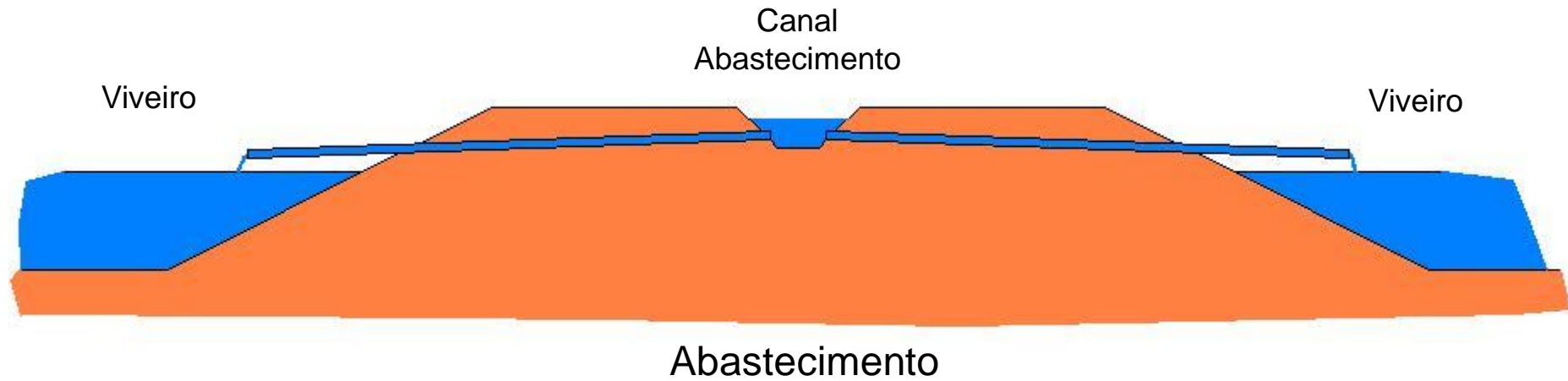
## BAIXA DECLIVIDADE



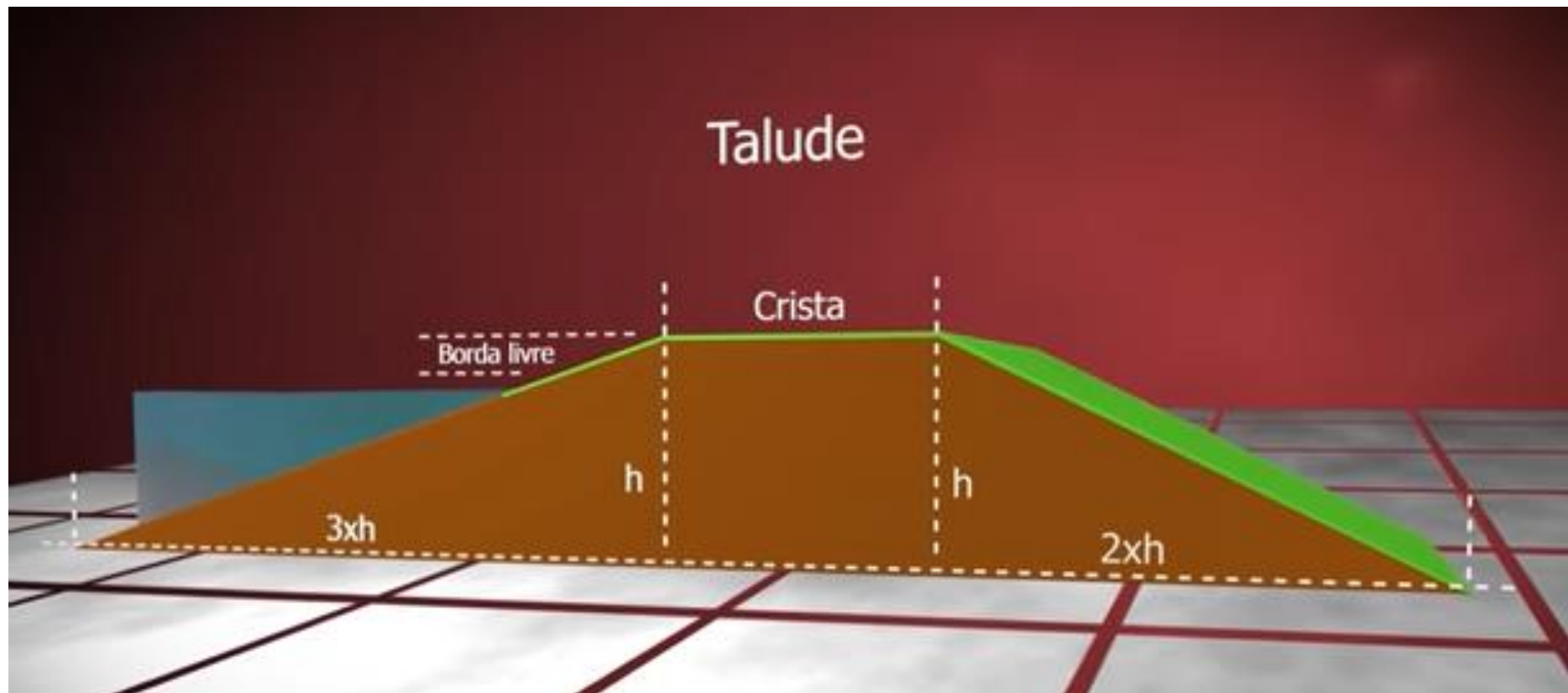
## ALTA DECLIVIDADE



# ***CORTE DOS TALUDES***



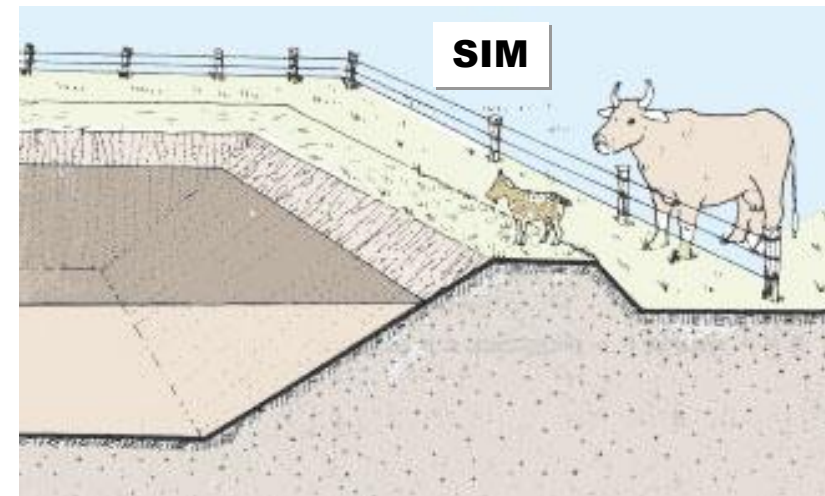
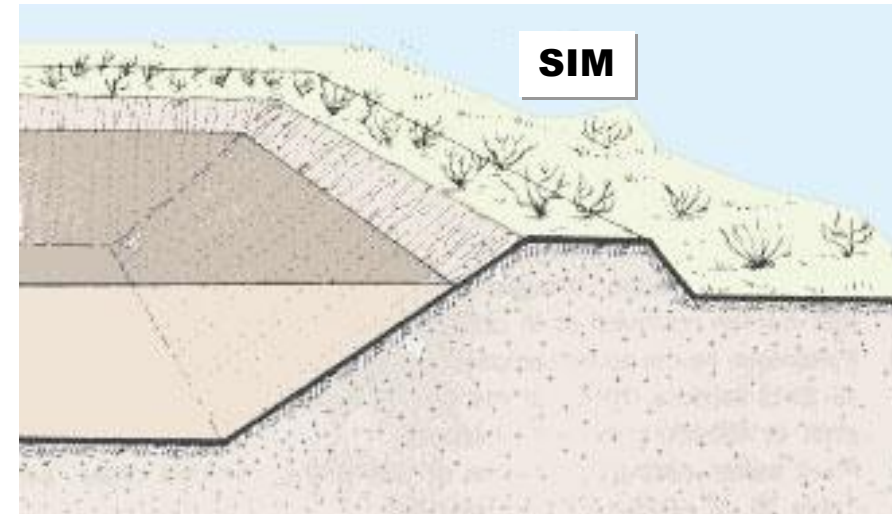
# Talude



# Cuidados que devem ser tomados



Animais Grandes  
não devem transitar  
sobre os taludes



# Largura do Dique

- Recomendações para tráfegos:
- Caminhões: 5 a 7m,
- Caminhonete, veículos convencionais e tratores com implementos e carretas: 4 a 5m,
- Tanques pequenos sem necessidade de tráfegos: 25% da área total.



# Canais de escoamento

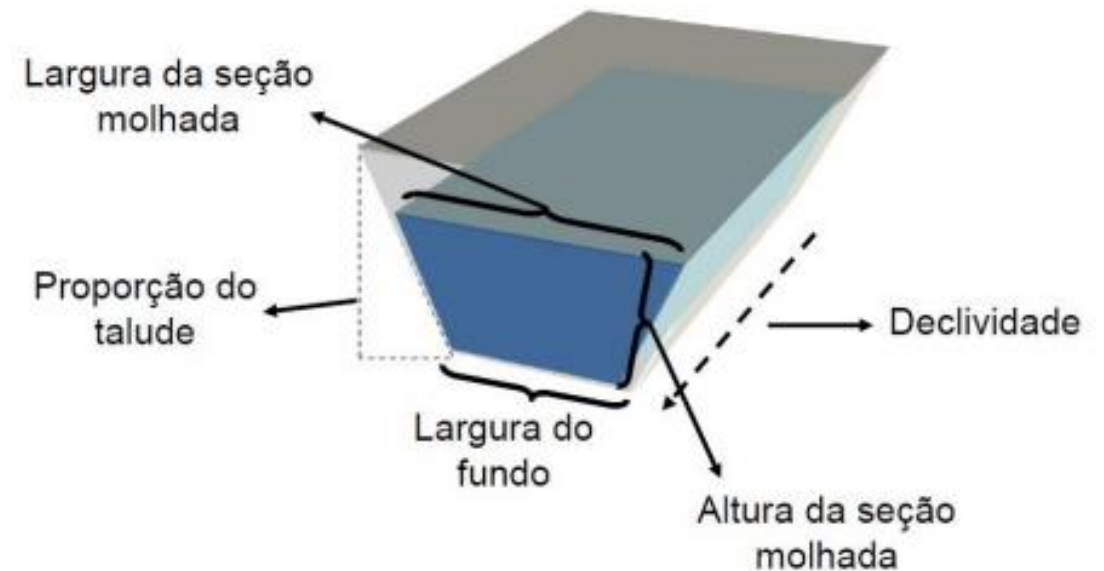


## Canais fechados

### Escoamento formado por tubos:

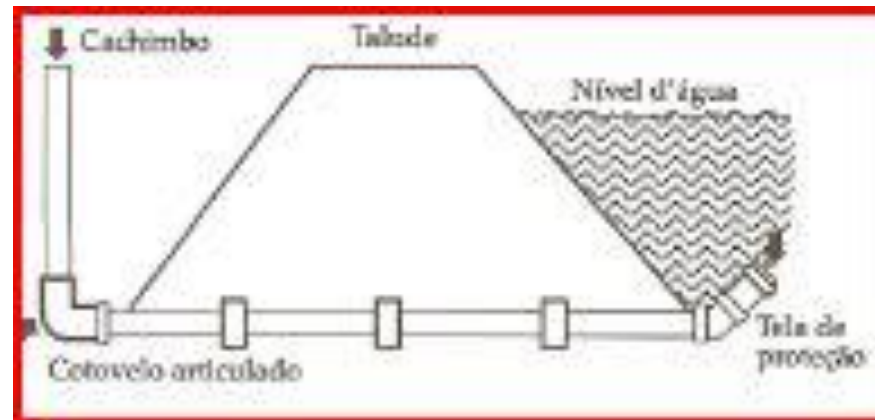
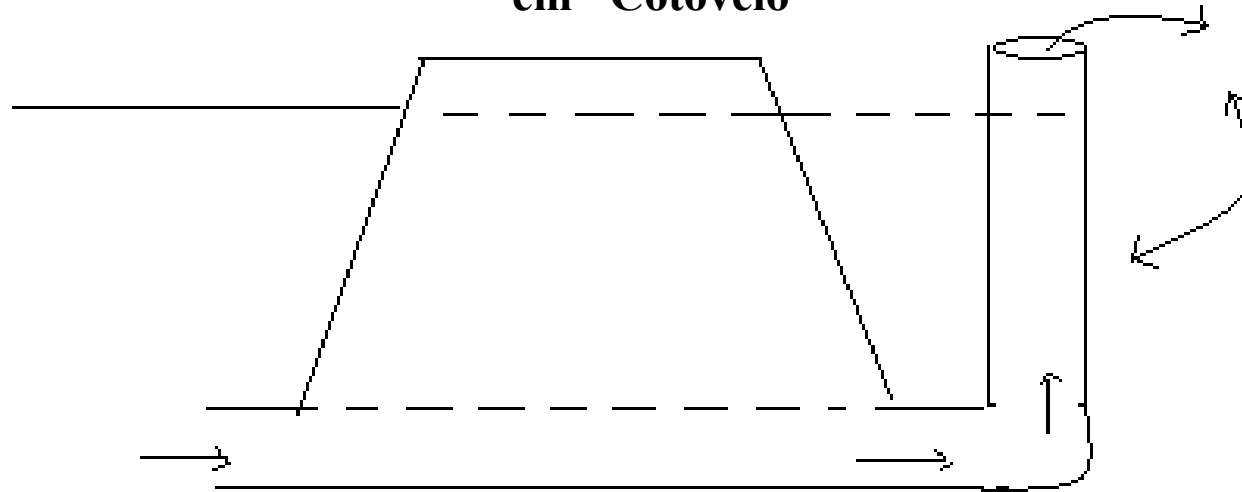
- Tubos com diâmetros menores que 300 mm são de PVC, e maiores que 300 mm são manilhas de concreto.

## Canais abertos

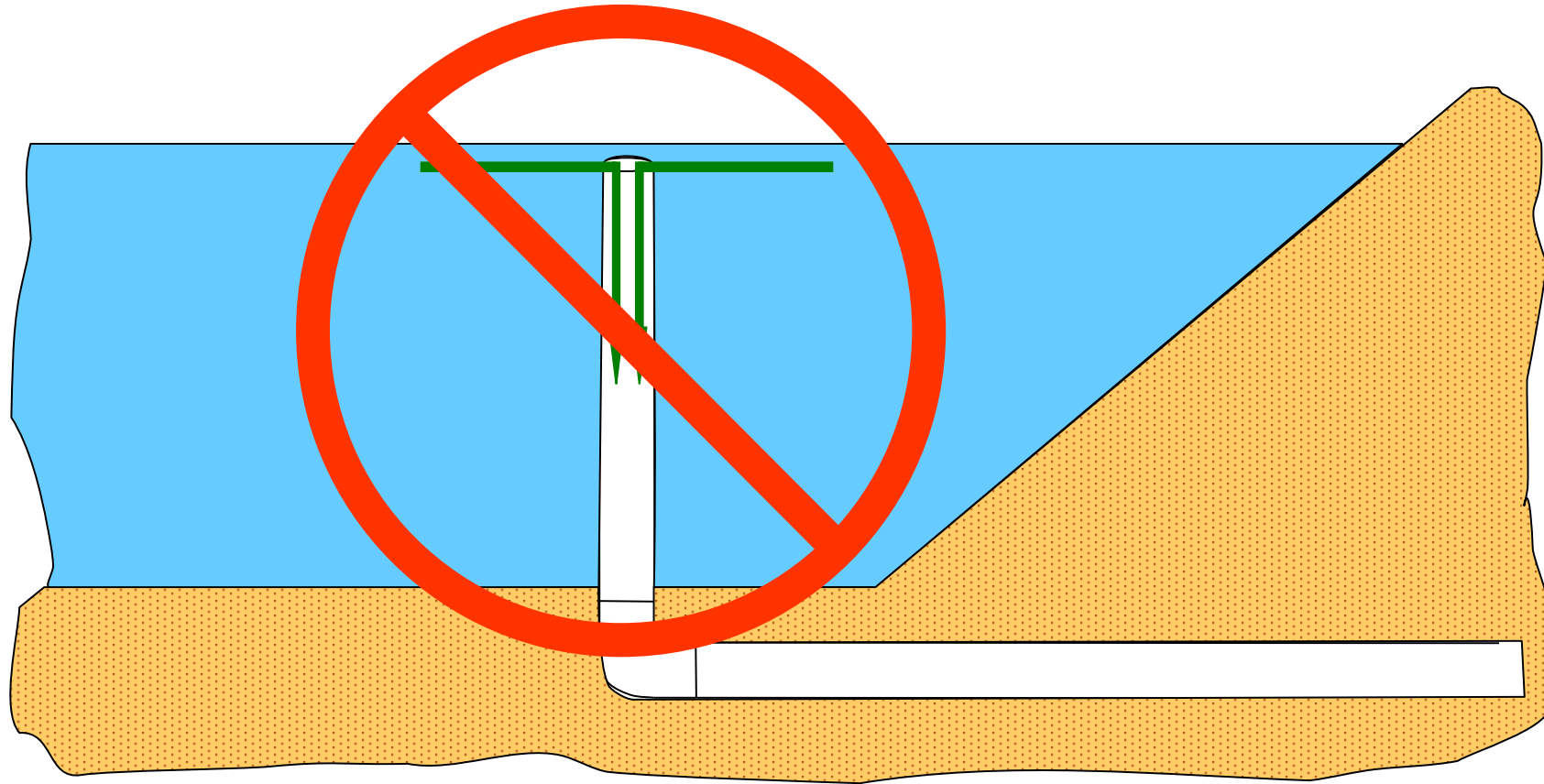


# Sistema de Drenagem “Cachimbo”

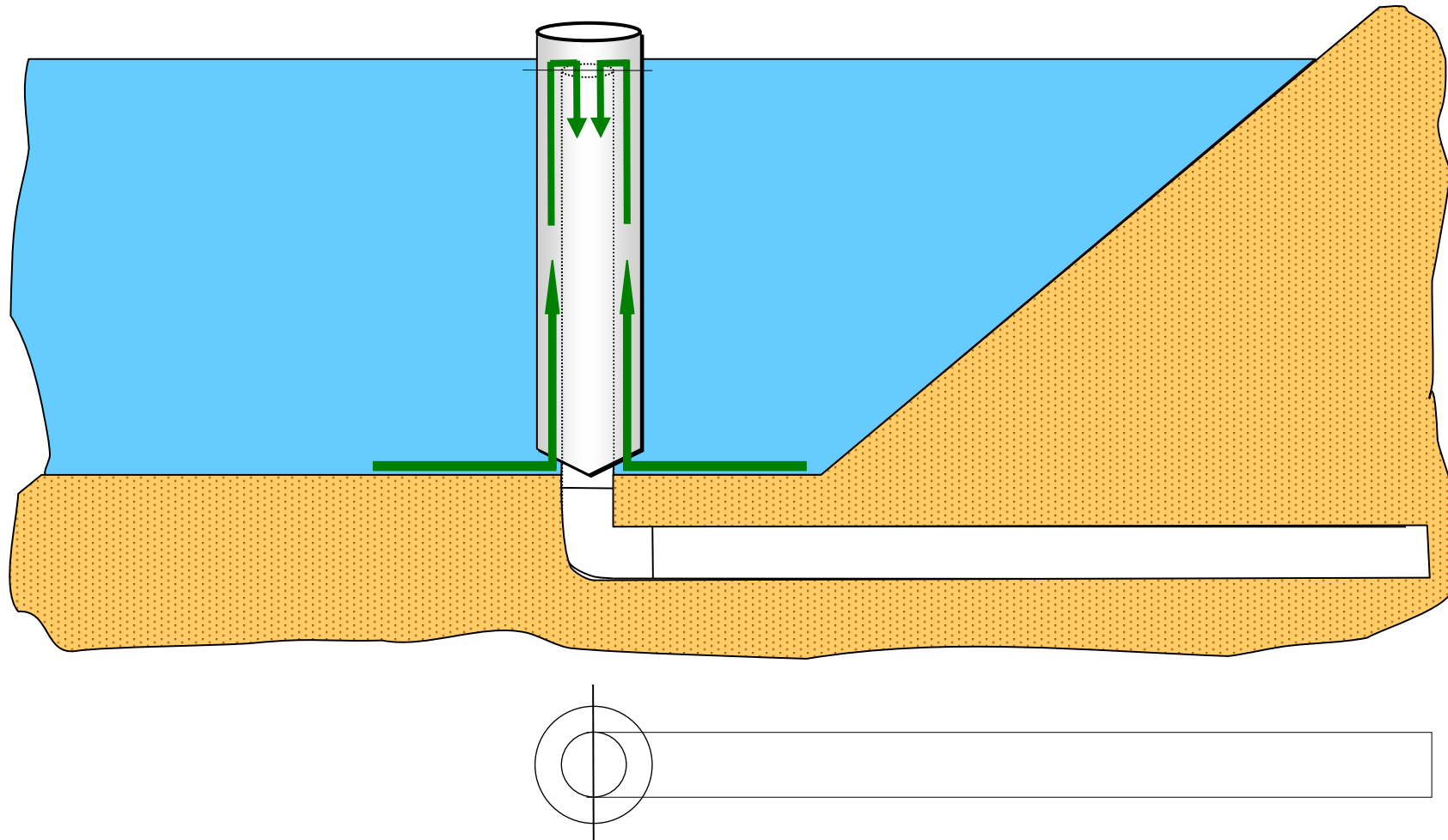
em “Cotovelo”



# Drenagem por sistema de tubulação



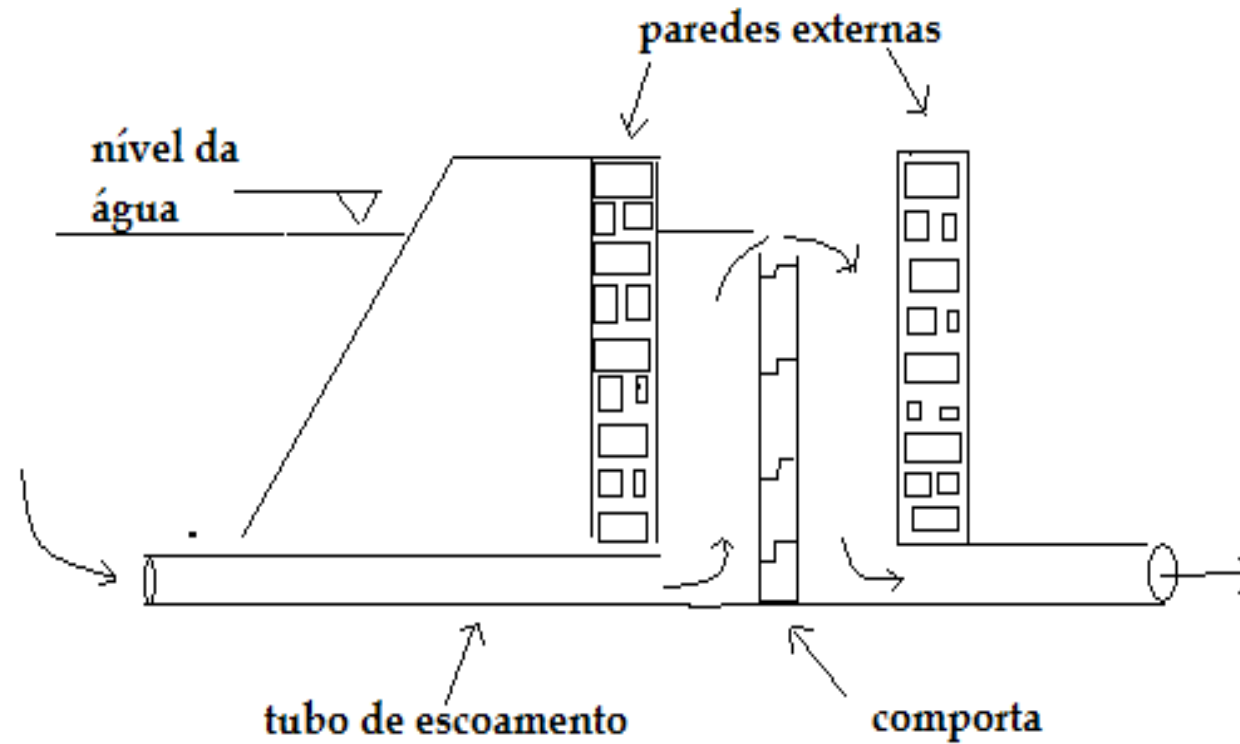
# Drenagem por sistema de tubulação / sifonagem



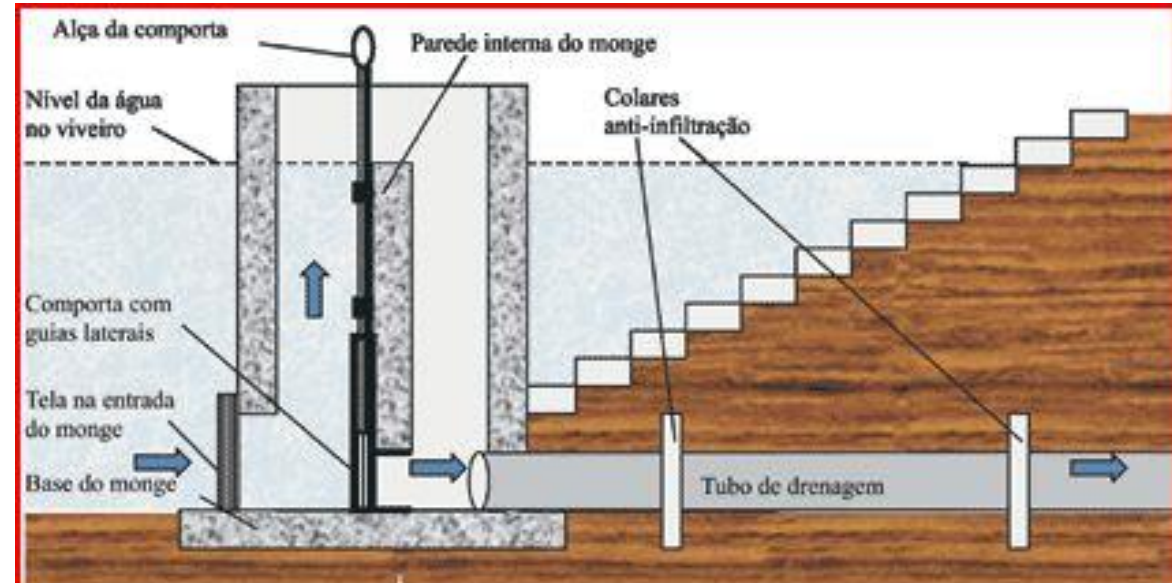


# Sistema de Drenagem Monge

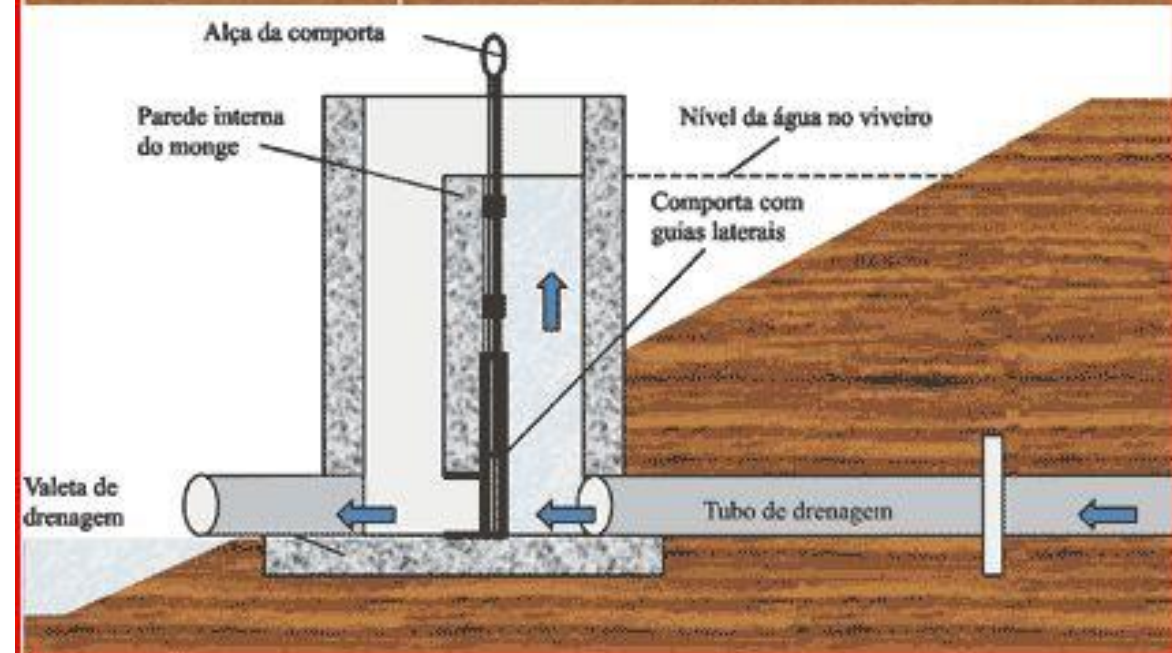
Por monge externo de alvenaria



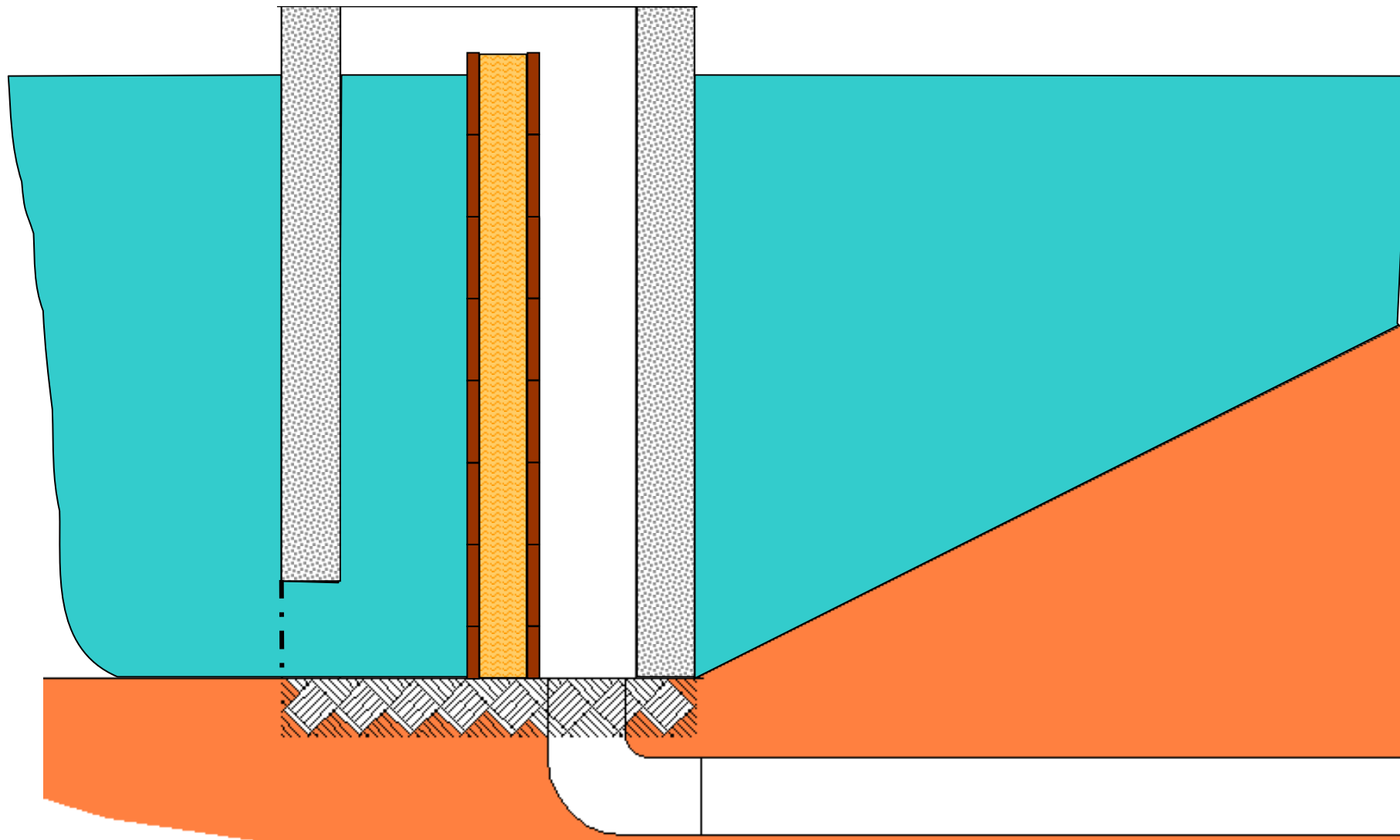
Monge interno

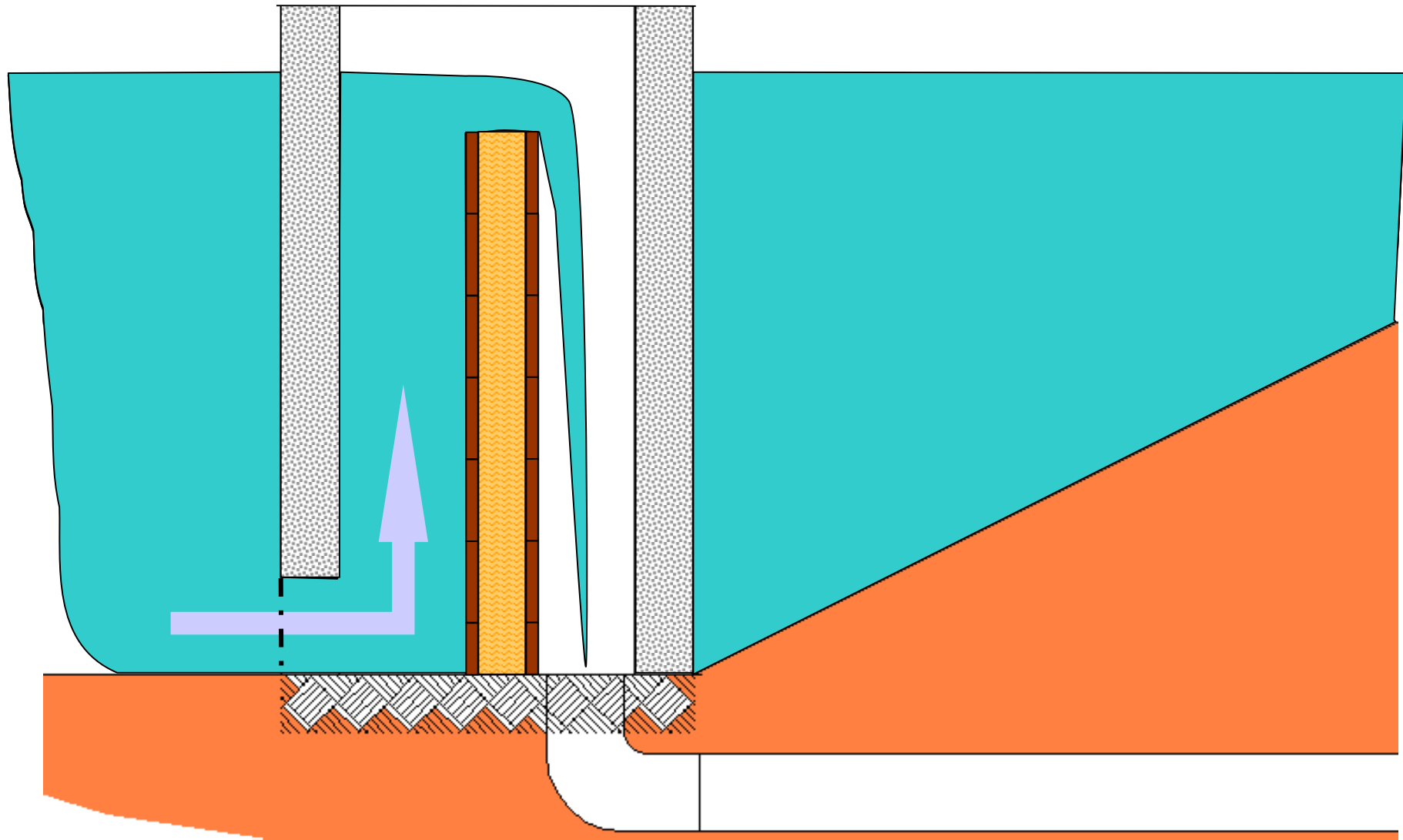


Monge externo



# Drenagem por sistema de monge

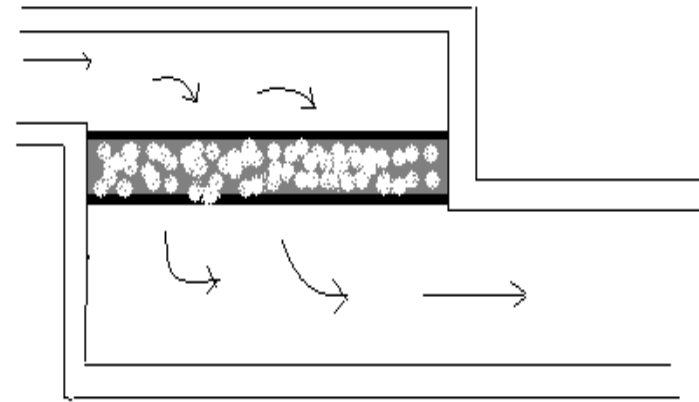
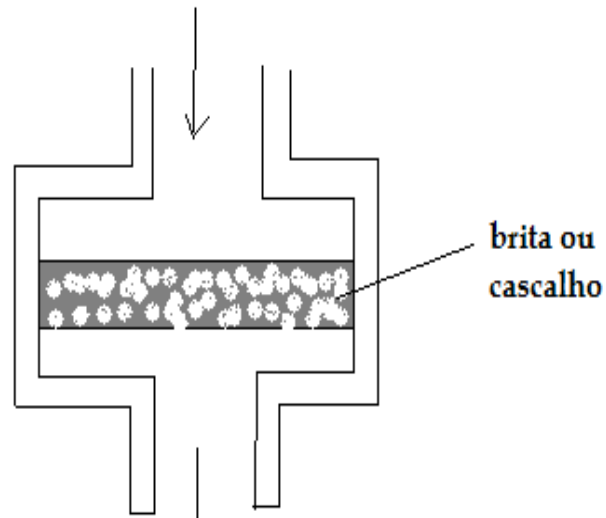




# FILTROS E TELAS DE PROTEÇÃO

São utilizados para impedir a entrada de outros peixes e predadores, bem como a saída de peixes do cultivo do tanque.

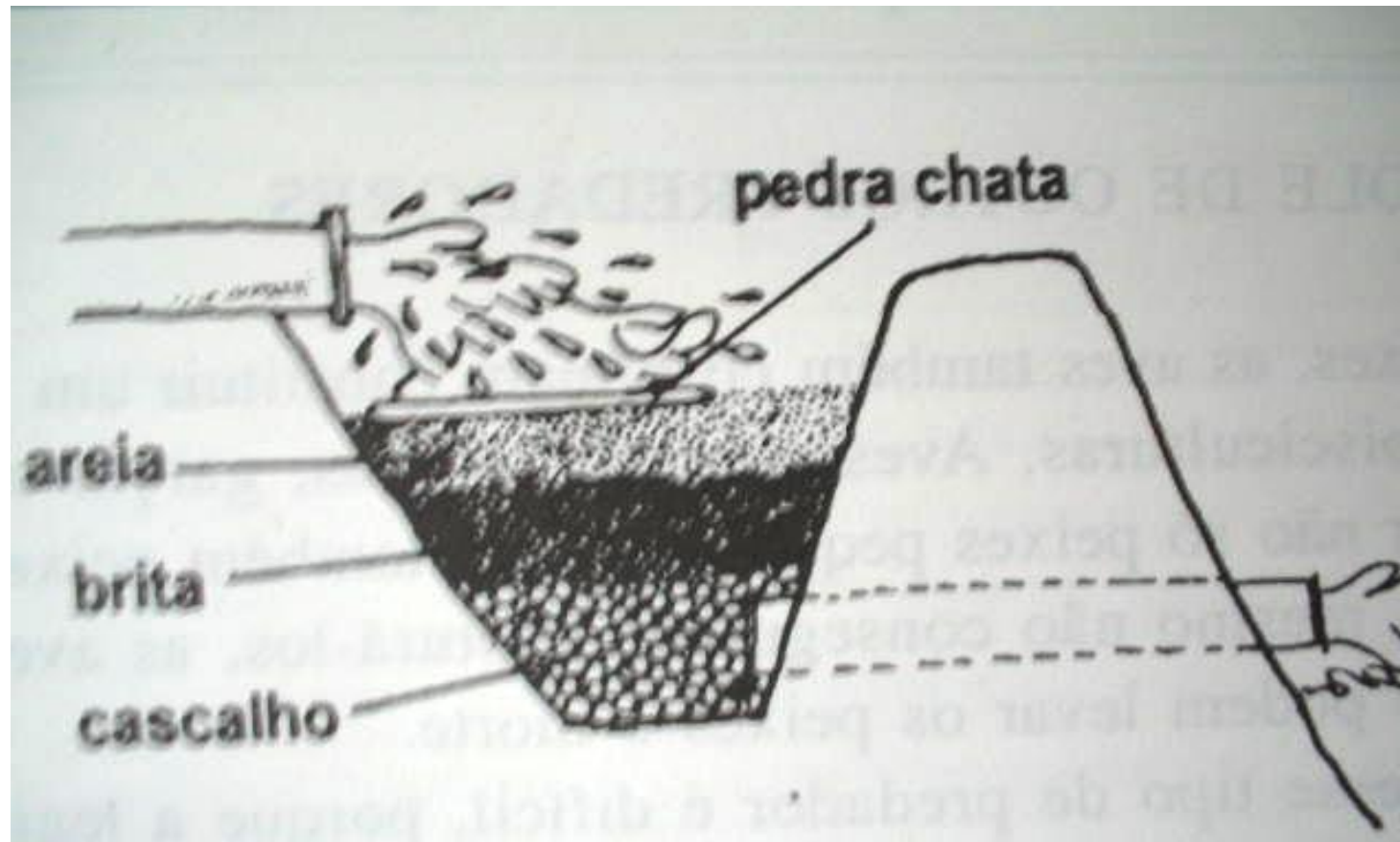
filtro físico-biológico



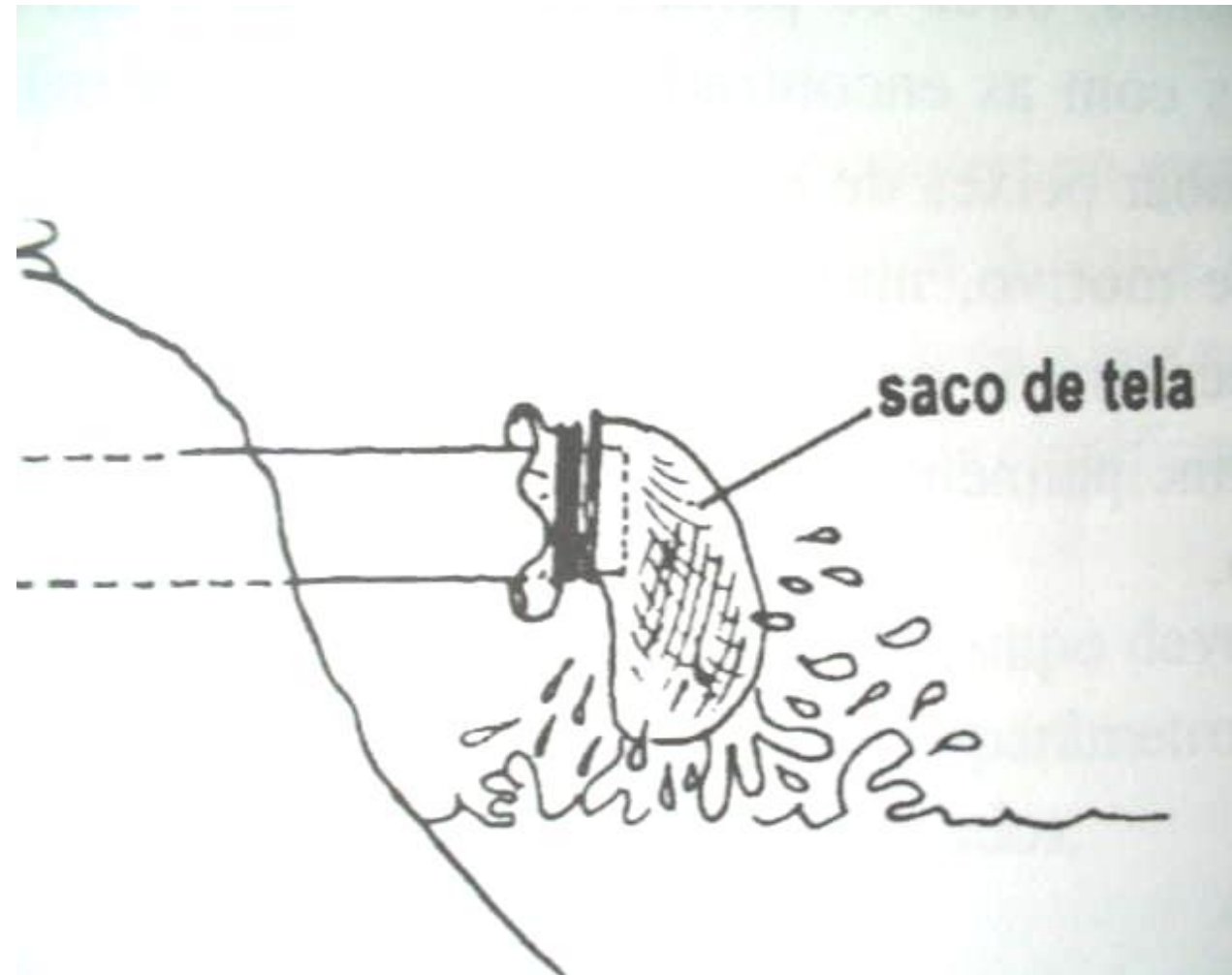
Exigem manutenção periódica e podem ser colocados em vários locais.

# LOCALIZAÇÃO DOS FILTROS

- ✓ Entrada da canalização de alimentação principal



✓ Entrada/saída das canalizações de abastecimento dos tanques



## **CAIXAS DE DESPESCAS**

✓ **Externas ao viveiro**

✓ **Internas ao viveiro**

✓ **Centrais**

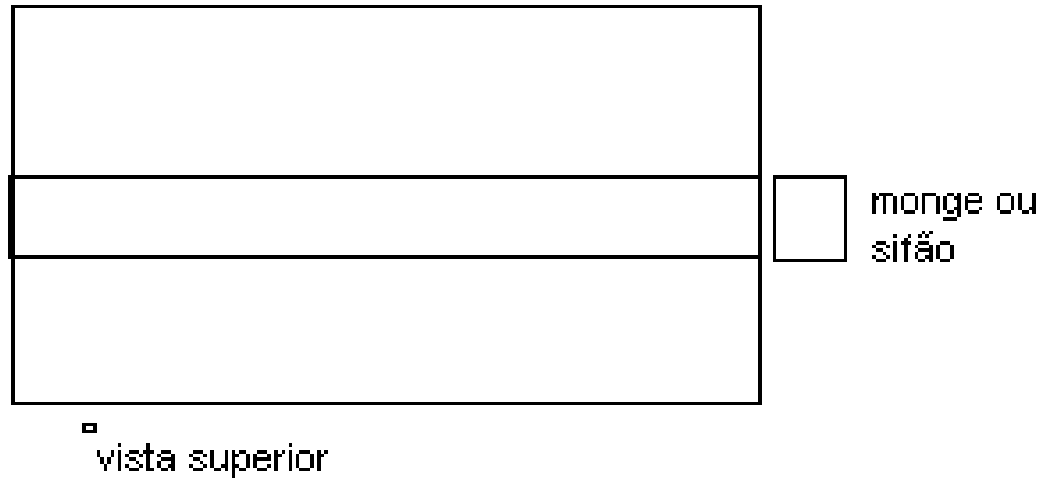
**Sua área pode variar de 0,2 a a 1% da área total do viveiro**



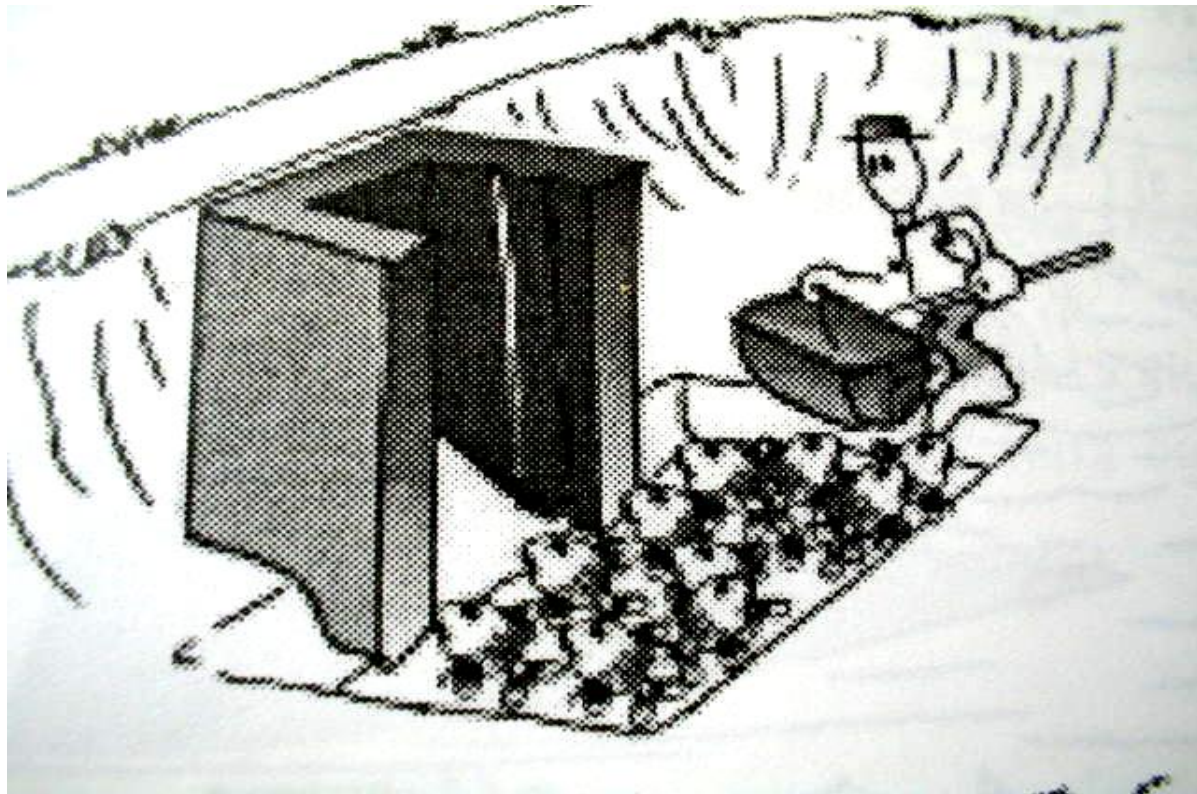
## Caixa de despesa externa



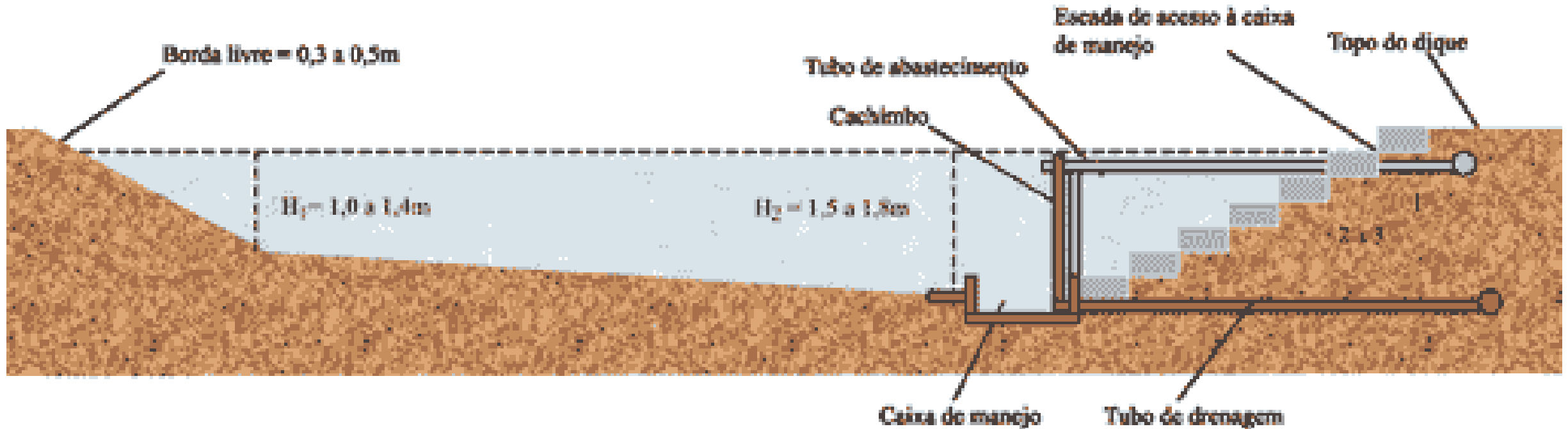
# Caixa de despesa centralizada



## Caixa de despesca interna



Instalação do tubo de abastecimento na área mais funda do viveiro próximo ao dreno



## ➤ **Vantagens:**

- Disponibiliza água limpa no momento em que os peixes estão concentrados nas caixas de manejo ou na parte mais funda do viveiro;
- Menor risco de exposição dos peixes ao lodo ou à água com baixo oxigênio, temperatura elevada e carregada de partículas em suspensão;
- Possibilidade de utilização das caixas de despesca em outras operações auxiliares do manejo (depuração);
- Elimina a erosão no fundo do viveiro causada pela água durante seu percurso da parte rasa para a parte mais funda do viveiro;
- Quando o abastecimento de água é feito sobre a caixa de despesca, não há erosão do talude do viveiro, nem tampouco no seu fundo durante o enchimento.



# Tanques-rede

- Monocultivo
- Ambientes confinados fabricados de materiais não perecíveis;
- Alimentação → exclusivamente ração balanceada.
- Alta densidade de povoamento;



## Principais vantagens do sistema

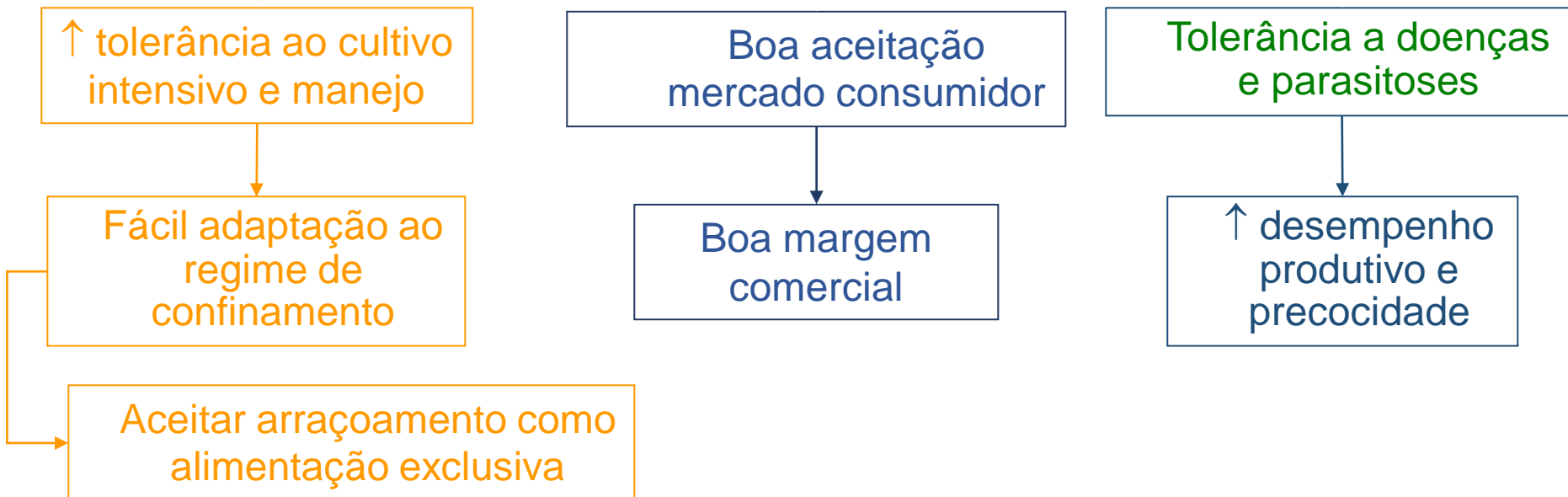
- Produtividade elevada;
- Facilidade de manejo;
- Aproveitamento de coleções de água já existentes.
- Eficiência econômica;
- Tecnologia relativamente barata e simples;
- Facilidade de expansão;
- Menor variação dos parâmetros físico-químicos da água???



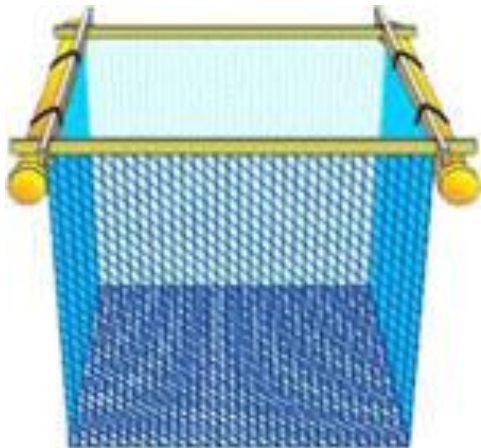
# SUPER-INTENSIVO

## PEIXES DE ALTO VALOR DE MERCADO

### CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS



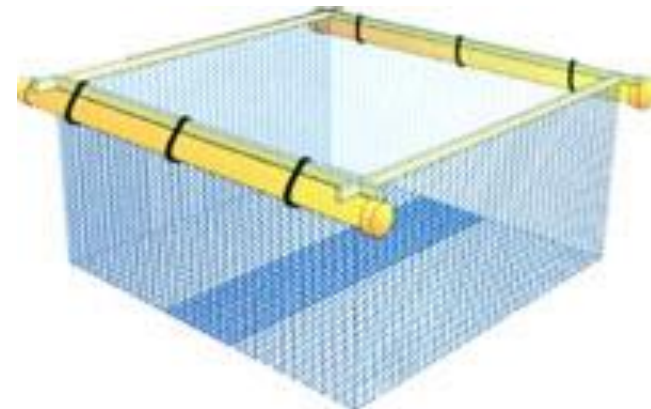
# SUPER-INTENSIVO



4m<sup>3</sup>

Tanque-rede

6m<sup>3</sup>



## *Produção em tanques-rede*

- ↳ **Produções em gaiolas de diversos materiais e tamanhos;**
- ↳ **8 a 10% da produção mundial de peixes;**
- ↳ **Chile → maior produtor de salmão;**
- ↳ **Produtividade elevada – 100 a 200 kg/m<sup>3</sup>**

# VANTAGENS

Possibilita o aproveitamento de ambientes aquáticos já existentes;



Exige menores investimentos quando comparado a viveiros escavados;

## VANTAGENS

- Assegura maior controle do estoque e melhor observação dos peixes;

Maior facilidade de implantação;



## DESVANTAGENS

- Acesso dos peixes ao alimento natural é limitado – rações completas – custo elevado;

- Maior chance de problemas nutricionais – estresse – doenças e mortalidade dos peixes;

- Risco de fuga dos peixes por rompimento das redes e telas.

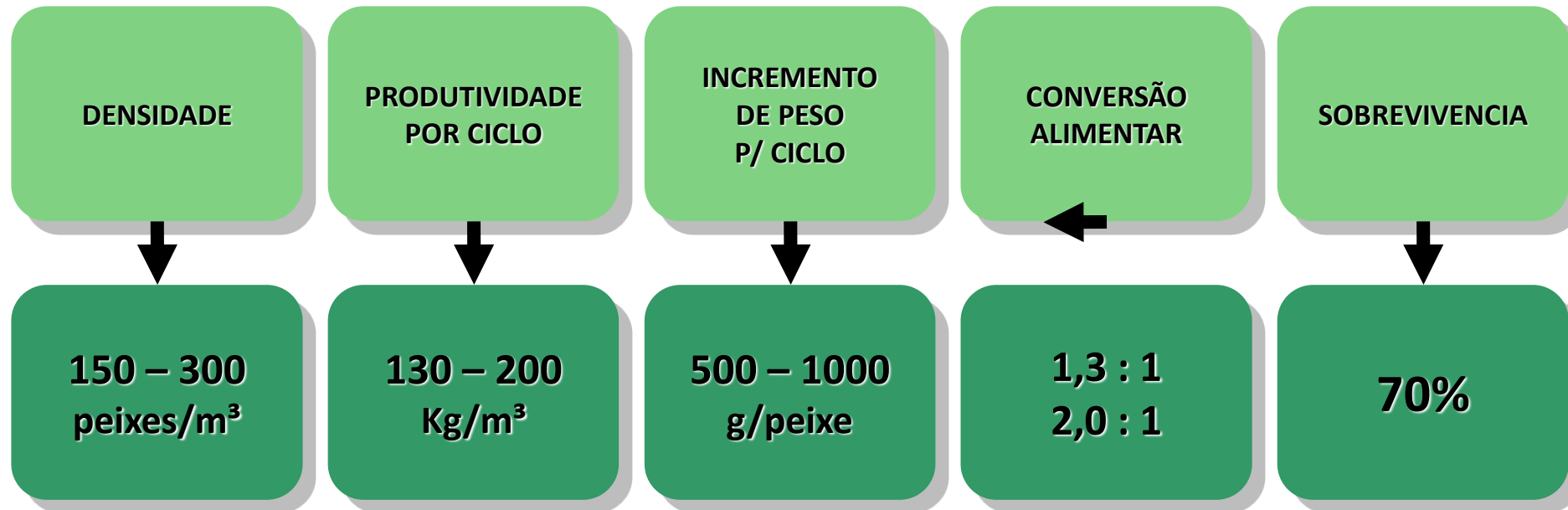
- Facilidade para roubos e vandalismo;

- Necessidade de estudos no país para dar subsídios aos órgãos ambientais na avaliação do potencial poluente deste sistema de cultivo.

# INFRA-ESTRUTURA



# Índices Produtivos







© MICHAEL SCHOLL / WHITE SHARK TRUST COPYRIGHT 2005





# **MANEJO DE PRODUÇÃO**

**INSTALAÇÕES DAS ESTRUTURAS**

**PEIXAMENTO**

**ALIMENTAÇÃO COM RAÇÃO BALANÇADA**

**LIMPEZA DAS MALHAS**

**REMOÇÃO DOS ANIMAIS MORTOS**

**SELEÇÃO DE TAMANHO**

**ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA**



## Tanque-rede com passarela

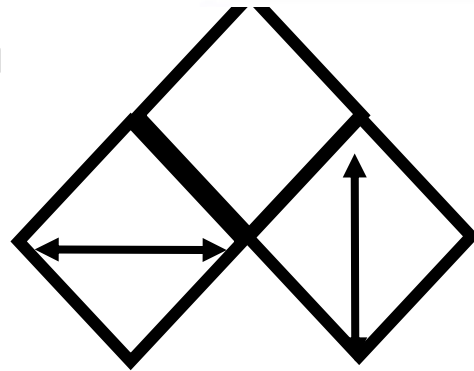


# Estrutura

malha

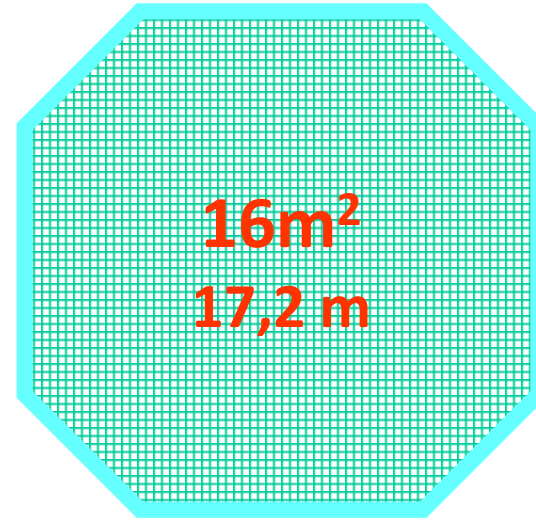
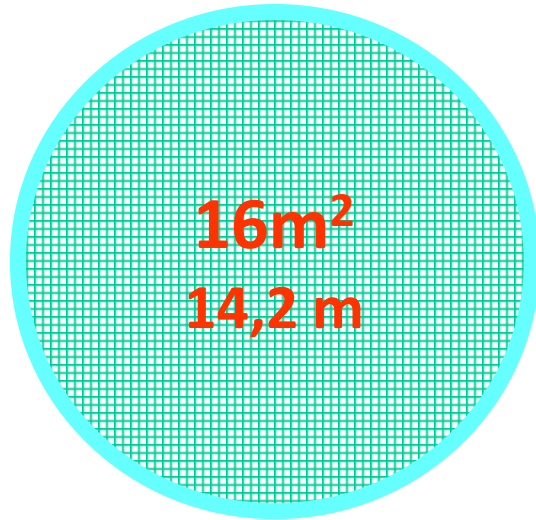


abertura

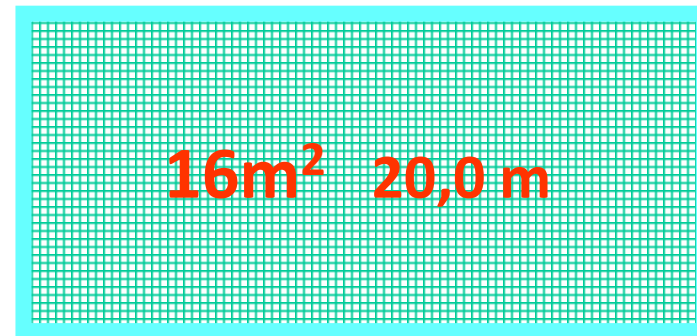
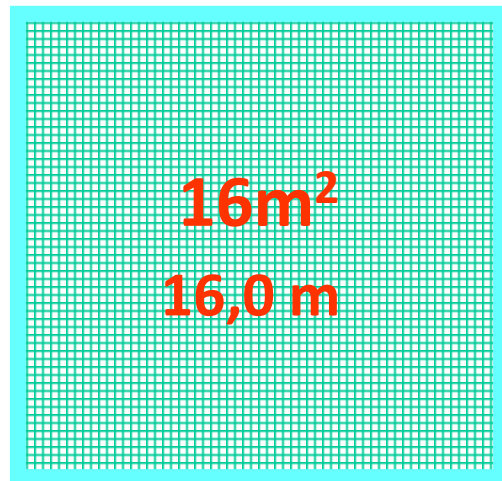


# Estrutura

## Formato



## Área



# SUPER-INTENSIVO

- Biomassa: depende da espécie que se deseja criar
  - cada uma delas apresentam comportamento e metabolismo diferentes.
    - Pacu → suporta uma densidade de até  $35\text{kg/m}^3$
    - Matrinxã → biomassa no máximo  $15\text{kg/m}^3$
    - Tilápia → densidade de até 200 a  $300\text{kg/m}^3$ .



# Raceways



# Raceways

- Brasil - truticulturas;
- Alimentação exclusivamente da ração;
- Altas densidades de estocagem - 35 a 50 kg /m<sup>3</sup>



## *Produção em fluxo contínuo - “Raceway”*

- ↪ Abastecimento contínuo de água → 4 a 6 trocas / hora
- ↪ Tanques retangulares → “cantos mortos”
- ↪ Tanques circulares → fácil limpeza
- ↪ Vários níveis → reincorporação de oxigênio
- ↪ Desníveis > 6% → facilita captação, drenagem e instalação do sistema

# FATORES DETERMINANTES PARA O SUCESSO DA PRODUÇÃO

- Manutenção da qualidade da água
- Alimentação
- Manejo adequado



Obrigada!

[mpchaguri@hotmail.com](mailto:mpchaguri@hotmail.com)

