

**Embrapa**



# Sistemas de cultivo em Piscicultura

Zootecnista MSc. Darci Carlos Fornari



# Sistemas de cultivo

- Extensivo
- Semi-intensivo
- Intensivo



## Extensivo

Utilizado para o lazer

1 peixe a cada 1,5 a 5,0 m<sup>2</sup>

Sem uso ração





## Semi-intensivo

### **Cultivo com fases definidas e manejo alimentar adequado**

**Recria (60 dias) – 10% do PV**

**Engorda (150 dias) – Ração: 3% do PV**

**Dados zootecnicos:**

**CA: Recria: 0,8 a 1,4 / Engorda: 1,2 a 3**

**Densidade:**

**Recria: 10 a 20 peixes /m<sup>2</sup>**

**Engorda = 1 peixe / m<sup>2</sup>**

**Peso final: 500 a 700 g**

# Semi-intensivo



Temperatura

Transparência

Oxigênio dissolvido / porcentagem de saturação

pH

Gás carbônico

Condutividade elétrica

Fósforo

Nitrogênio

$\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$

Bio-manipulação

# Semi-intensivo

Controle da qualidade da água



2004





**Calagem: 10 ton/ha em água com pH 5, manutenção 2 ton/ha.**

**Adubação: 150 kg ha 10:5:15**



**Tanque após calagem e adubação**

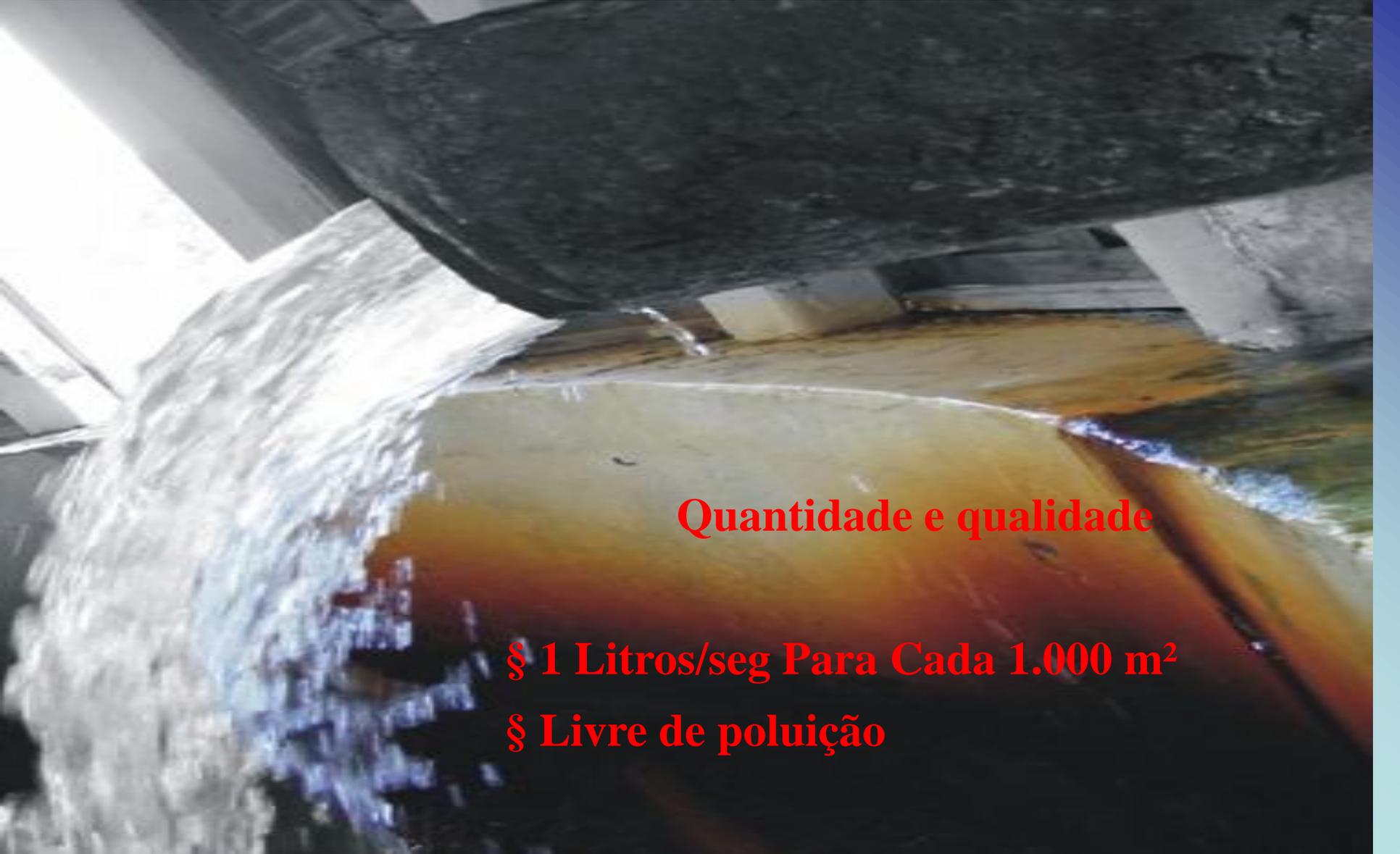


# Adubação

ADUBAÇÃO		
TIPO	PRODUTO	QUANTIDADE em g/m <sup>2</sup>
Orgânica	Esterco bovino	300
Orgânica	Esterco suíno ou de aves	150
Química fosfatada	Supertofato simples	7,5
Química fosfatada	Supertostato triplo	2,5
Química nitrogenada	Sultato de amônio	13
Química nitrogenada	Uréia	6,5



# ÁGUA



**Quantidade e qualidade**

**§ 1 Litros/seg Para Cada 1.000 m<sup>2</sup>**

**§ Livre de poluição**

# Plâncton

**Importância para piscicultura**

**Fases da vida**

**Sistemas de produção**

**Espécies**

**Controle da produtividade primária**

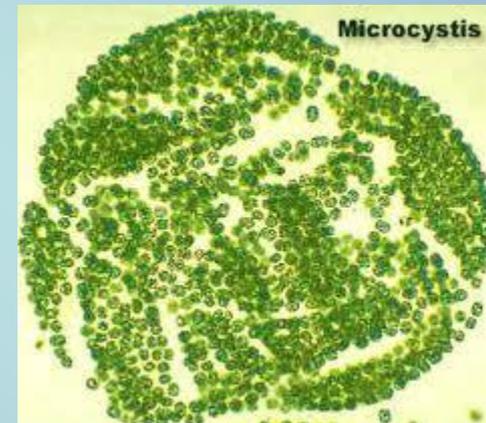
**Capacidade de suporte do tanque**

*Off-flavor* (gosto de Barro) *Cyanophyceae*  
(geosmina)

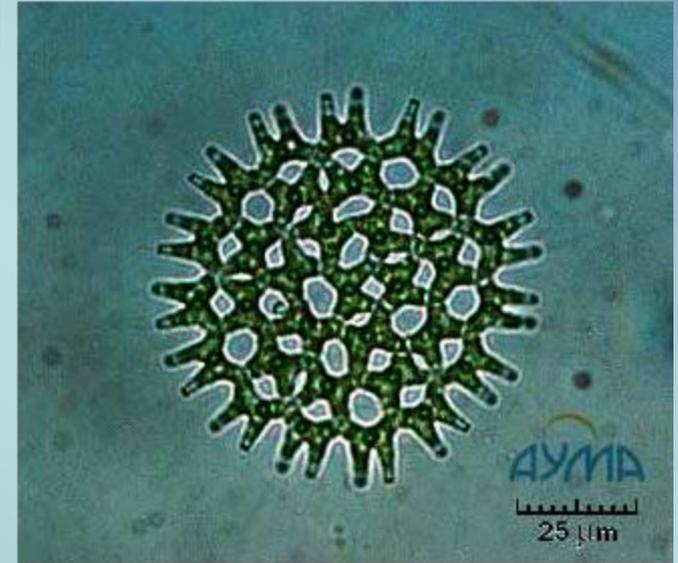
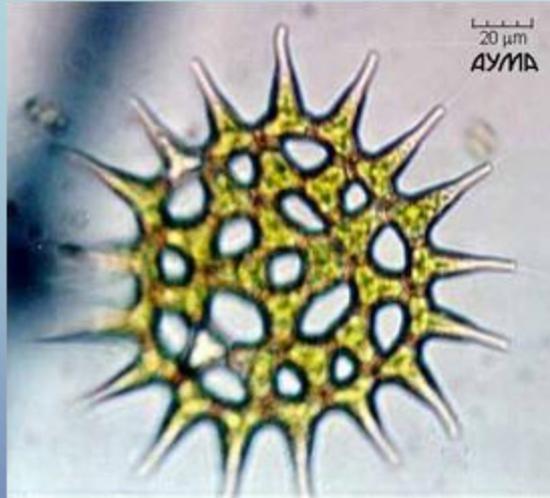
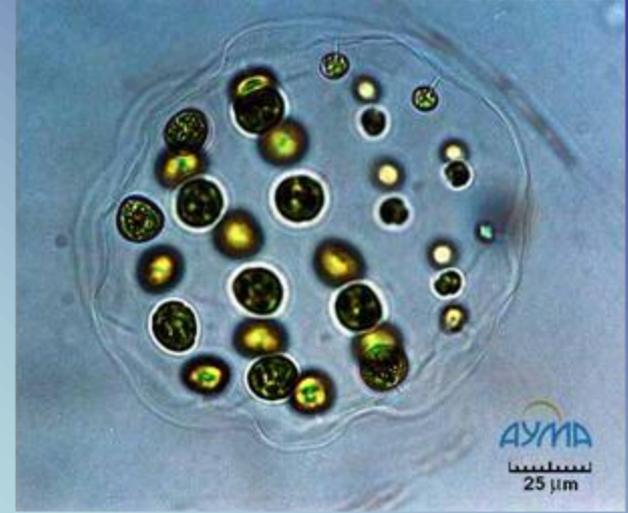
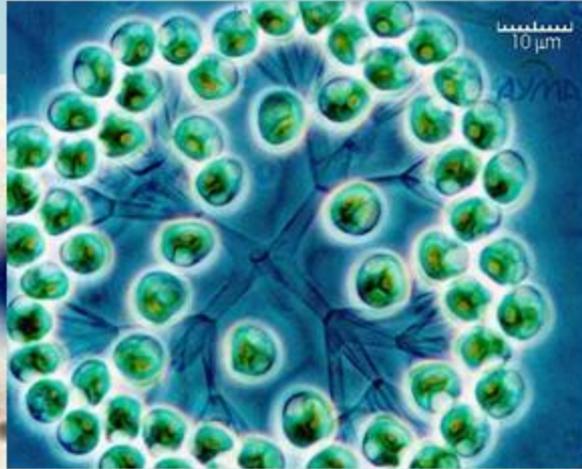
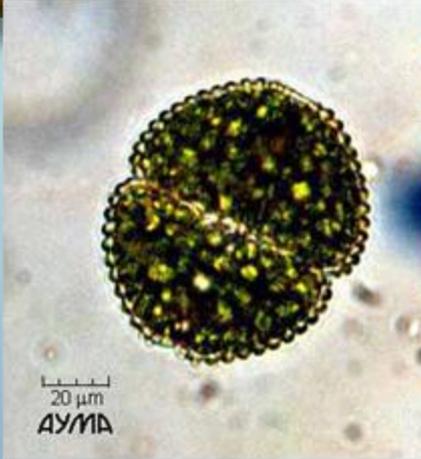


- Algas (bactérias) hepatotóxica e neurotóxica

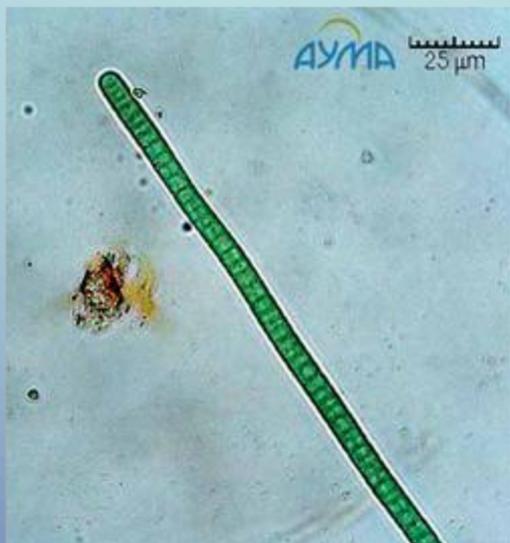
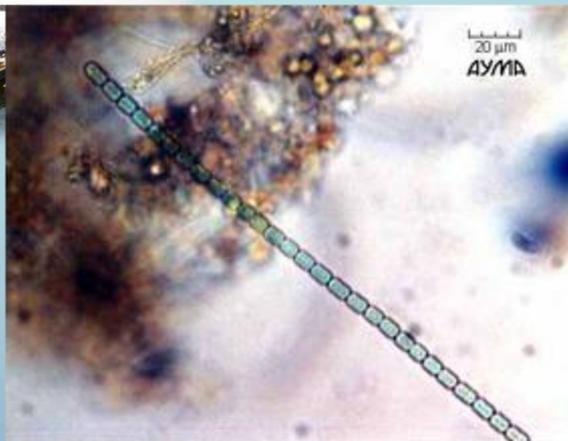
- *Microcystis aeruginosa*
  - microcistina



# Clorofíceas

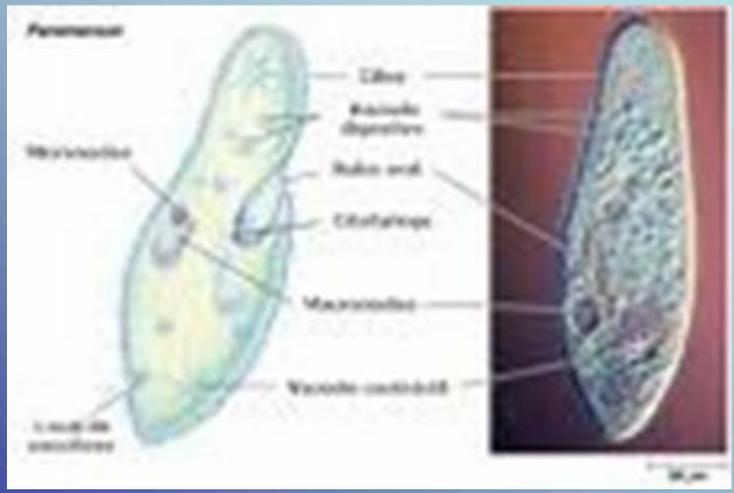
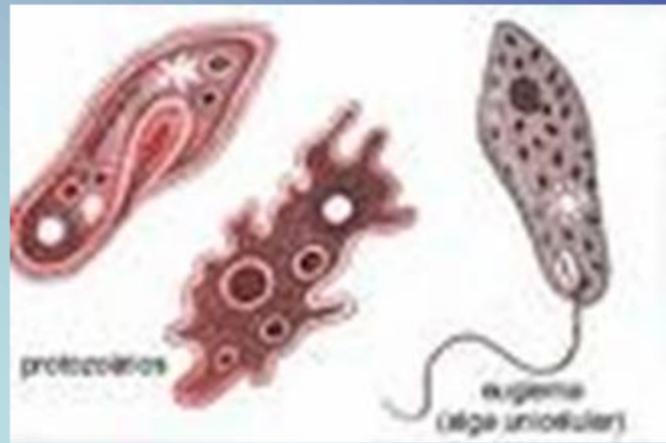


# Cianofíceas

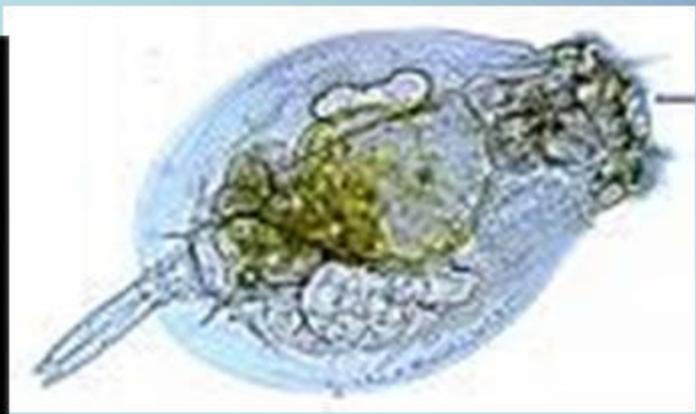




# Protozoários

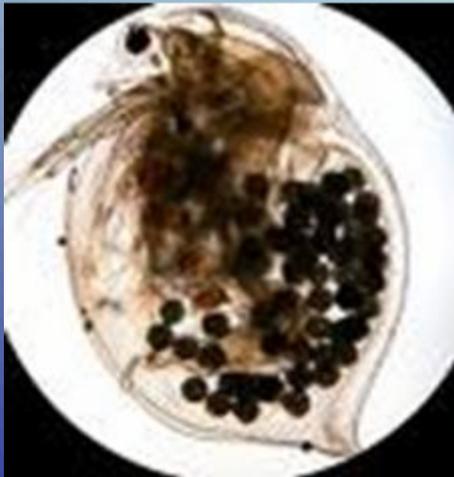
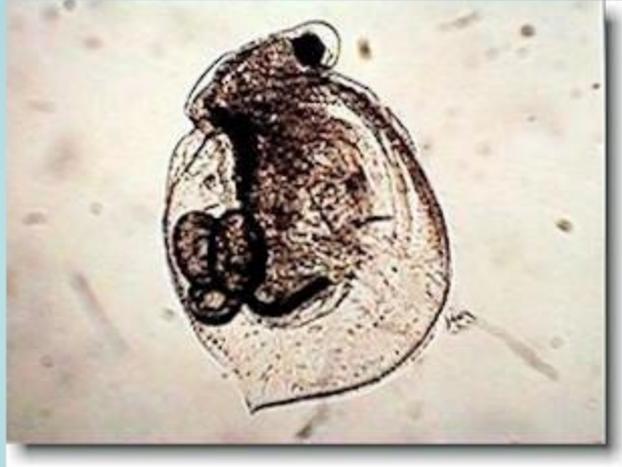


# Rotíferos

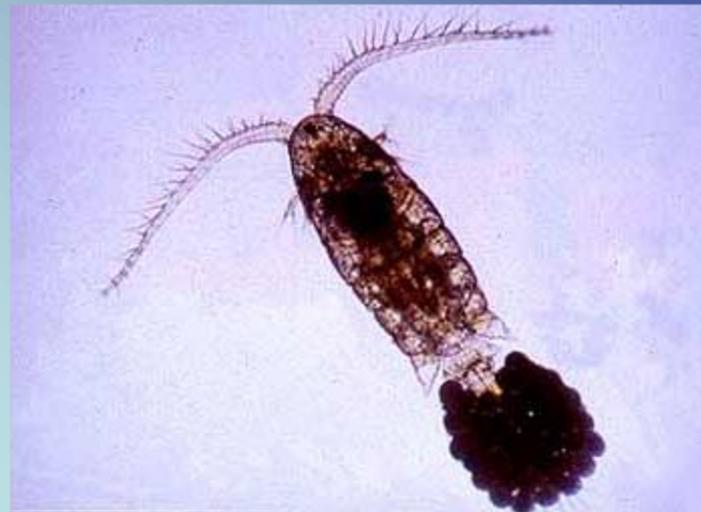




# Cladóceros



# Copépodos





# Despesca em sistema semi-intensivo

## Despesca sistema semi-intensivo













# Intensivo

**Raceway (Vazão 1 a 4 x / hora) – fluxo contínuo**

**Tanques de 100 a 400 m<sup>2</sup>**

**70 a 120 peixes / m<sup>2</sup>**

**Recirculação de água – Sistema fechado**

**25 a 50 peixes / m<sup>2</sup>**

**Tanque-rede 50 a 300 peixes por m<sup>2</sup>**

# Raceway





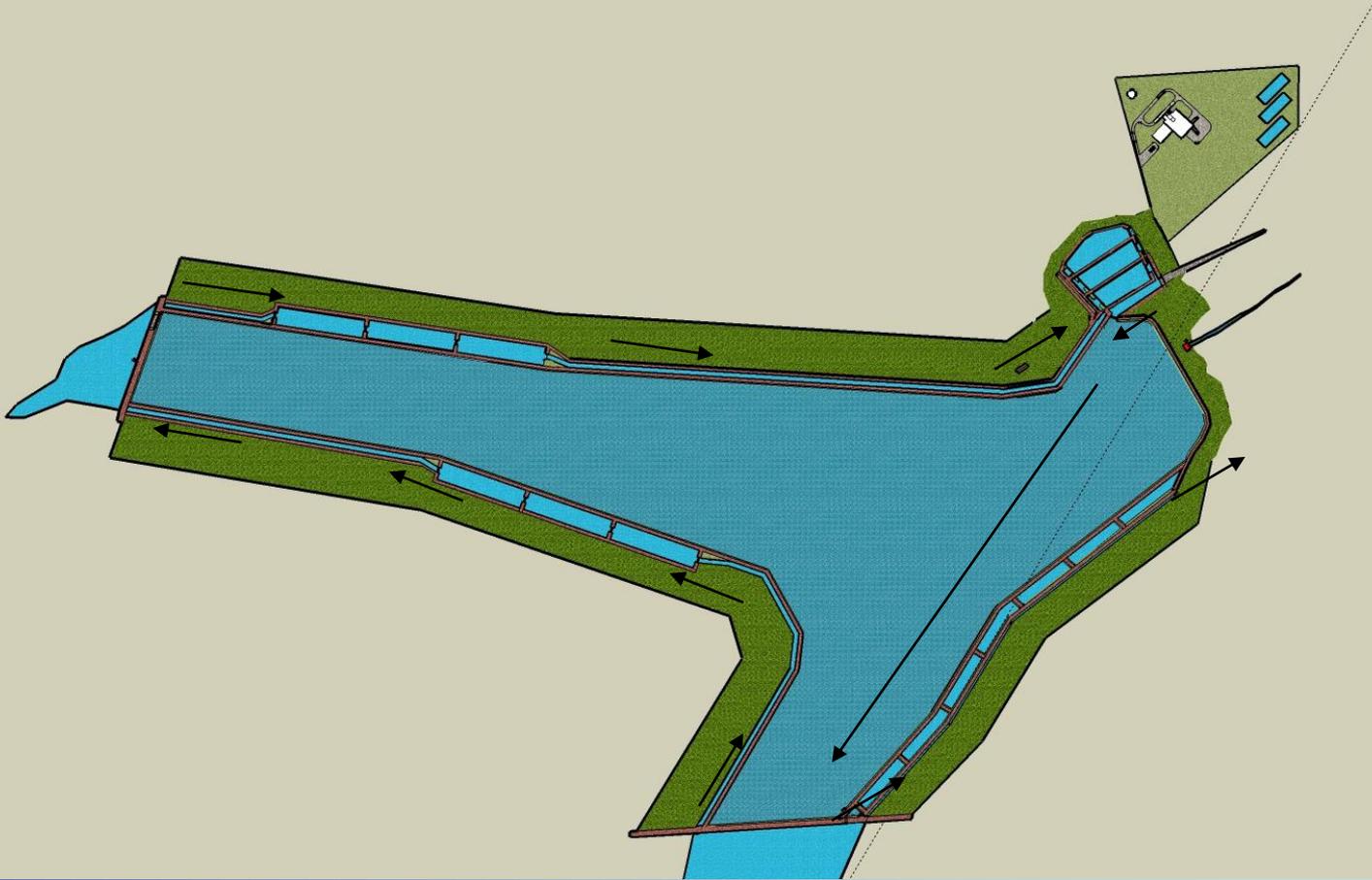
# Raceway tanque escavados





# Raceway tanque escavado

## Delicious Fish





# Tanque-rede



# Brasil alto potencial de cultivo em tanques-rede



Itaipu (2007)





**Figura 6.** Produção intensiva de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em gaiolas no Lago Batur na Indonésia, Australian Institute (2006).



**Figura 7.** Criação de Cobia (*Rachycentron cancadum*) na bacia de Liuchiu em Taiwan. Fonte: [www.gio.gov.br](http://www.gio.gov.br)

# Vila rural de tanque-rede



**Ecological Bay (China)**

*imagem a poluída!!!!*



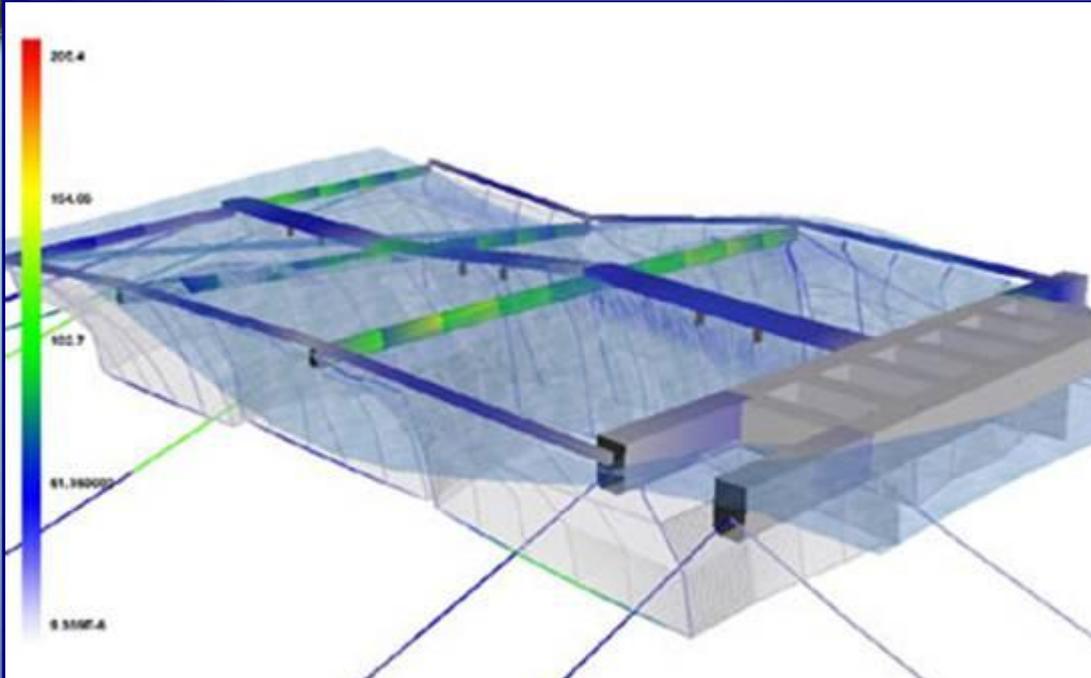
São mais **5,5 milhões de hectares de água doce em reservatórios naturais e artificiais** que poderão ser aproveitados na produção de organismos aquáticos;

Se **1%** dessa área fosse utilizada para produção intensiva de peixes (150 kg/m<sup>2</sup>/ano com dois ciclos anuais) teríamos como resultado uma produção total de 82,5 milhões de toneladas;

Esse valor colocaria o Brasil como segundo maior produtor aqüícola do planeta (ZANIBONI FILHO et al., 2005).



# Tanques-rede Sistema Intensivo de Produção



Módulos de tanques-rede – *farm fish*, Procean technology a.s. (2007).



Tanque-rede de 4m<sup>3</sup>. Fonte: Belgo Ltda (2006).

Construção que possibilite manter boa renovação de água:

- Adequado teor de OD
- Retirada de resíduos excretados



## TRPV e TRGV

- ↑ volume do tanque-rede ↓ densidade ↓ custo de fabricação

Característica	TRPV e AD	TRGV e BD
Volume útil m <sup>3</sup>	Até 6	Acima de 18
Capacidade de renovação	maior	menor
Biomassa econômica kg/m <sup>3</sup>	100-250	20-80
Custo/m <sup>3</sup>	maior	menor
Custo de mão-de-obra /kg	menor	maior

Adaptado de Ono e Kubitzka (2003)



NOPELAK

# Fixação das linhas

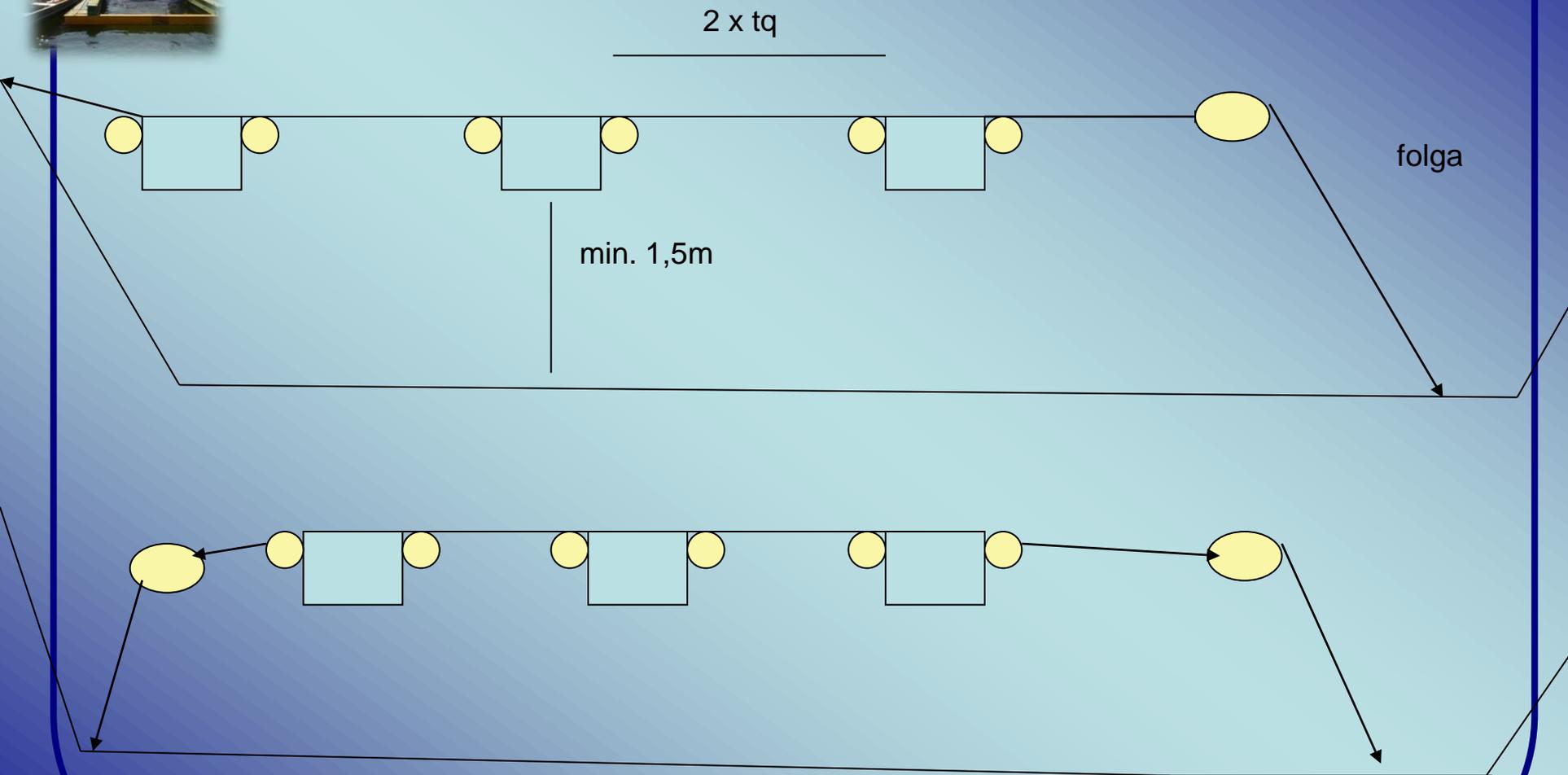


Figura copiada da palestra Prof. Boscolo



# Estrutura de despesca





# Produção de peixes em Tanques-rede

## Vantagens

- Menor custo fixo;
- Rápida implantação e expansão do empreendimento;
- Utilização racional dos recursos hídricos;
- Possibilidade de colheitas o ano todo;
- Intensificação da produção de pescado;
- Manejo simplificado;
- Facilidade de observação diária dos peixes permitindo a descoberta de problemas

- Existe desvantagem do sistema?



# DESVANTAGENS

- Dificuldade na legislação na legalização do empreendimento;
- Dependência absoluta de alimentação artificial;
- Dificuldade no tratamento e controle de doenças;
- Grande suscetibilidade a roubo e vandalismo.

## **Local para instalação:**

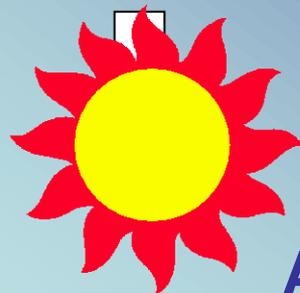
- Não deveser ser locais próximos áreas agrícolas, cidades e de indústrias;**
- Área próxima à captação de água públicas, navegação e vizinhanças de clubes;**
- Local com proteção ambiental para evitar erosão das margens e assoreamento;**
- Não deveser haver corredores de ventos e correntes fortes;**
- Fazer análise de água do local;**
- Facilidade de acesso aos TR;**
- Segurança do local;**

# Profundidade e velocidade da água

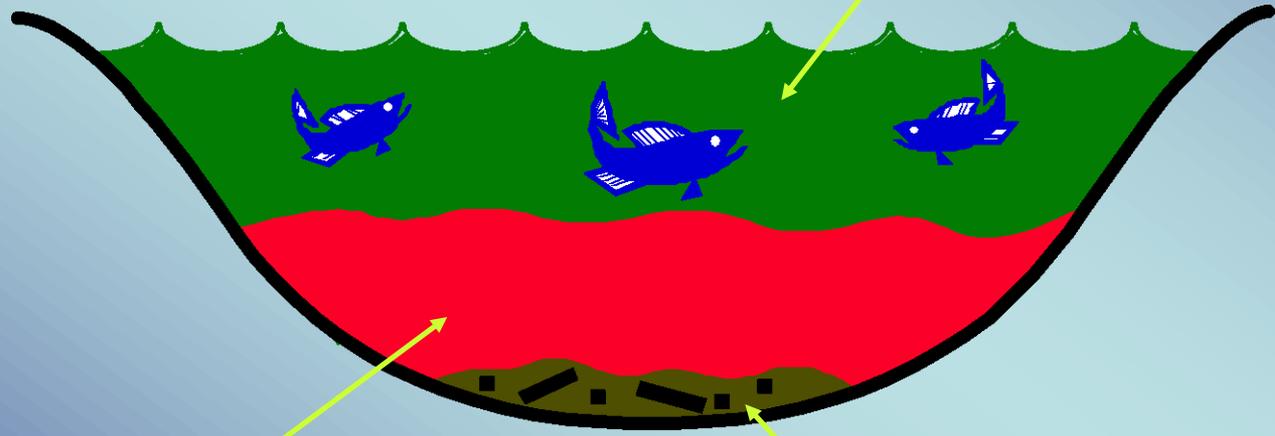
- Ambientes lênticos com reservatórios que possuem boa taxa de circulação de água;
- Profundidade devera ser no mínimo uma vez a altura do TR (um TR com 1,70 cm a profundidade devera ser de 3,40 cm);
- É normal a ocorrência de estratificação térmica e química (temperatura, oxigênio, gases e compostos orgânicos);
- Correntes: quanto maior a intensidade mais resistente tem que ser a estrutura dos TR e sua ancoragem



**Prejudicial ao cultivo**



**Alta concentração de O.D.  
(calor)**



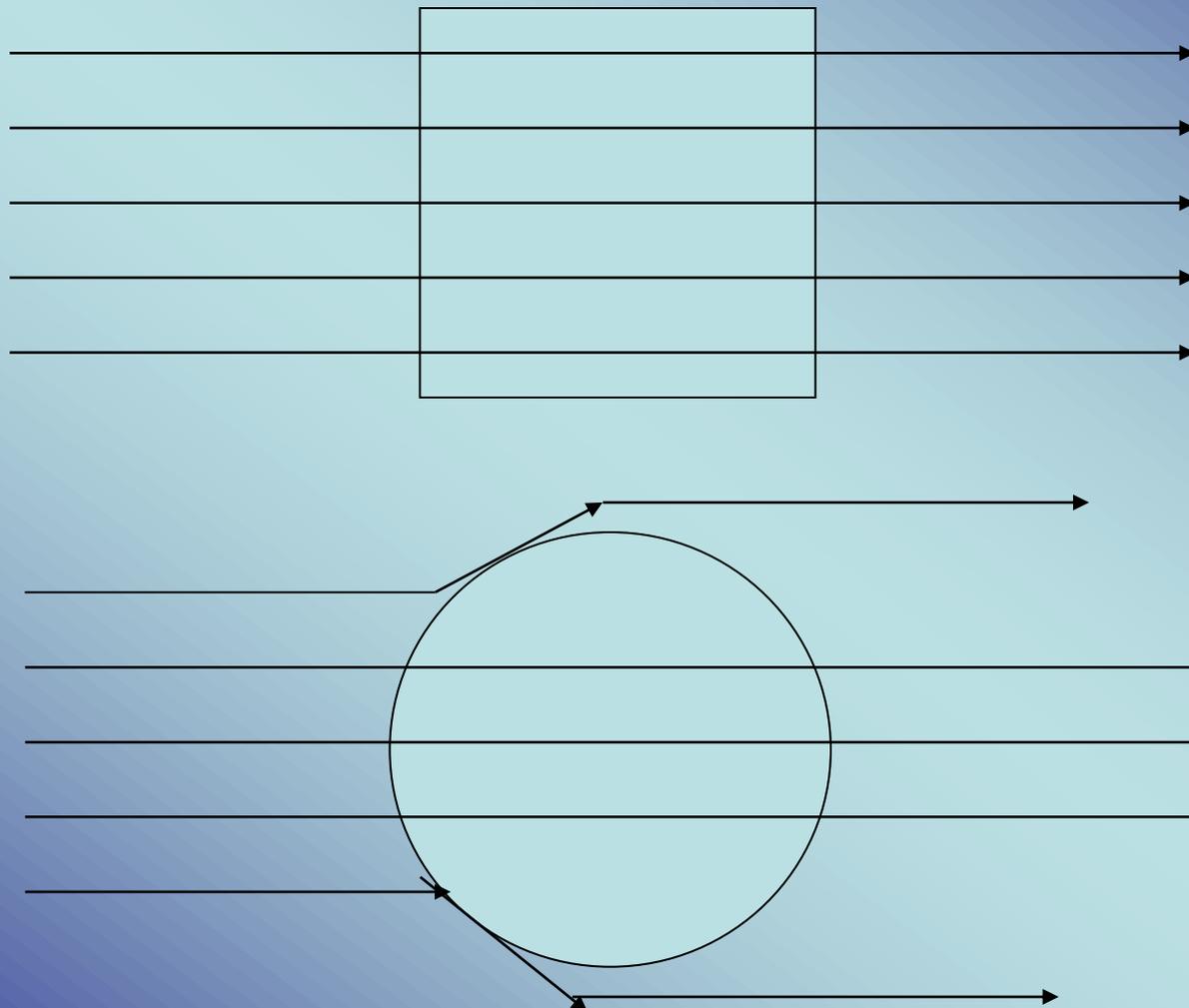
**Baixa concentração de O.D.  
(frio)**

**Matéria em decomposição**

# Posicionamento dos tanques-rede

- Para uma boa renovação de água é necessário que a corrente passe perpendicular às instalações;
- Posicionamento em linha com uma distancia de 10 a 20m entre linhas;
- Distancia recomendada entre TR devera ser de uma a duas vezes seu comprimento;

# Tanques circulares e cúbicos: Renovação de água



# Densidade de estocagem

- A densidade de estocagem ótima pode-se definir como sendo;
- a maior quantidade de peixes produzida eficientemente por unidade de área ou de volume de um tanque.
- Produção eficiente não significa necessariamente o peso máximo que pode ser produzido, mas sim o peso que pode ser atingido (Schmittou, 1997).

# Grau de eutrofização



<b>Transparência</b>	<b>Grau eutrofização</b>	<b>Biomassa máx. TRPV</b>
<b><math>\geq 200\text{cm}</math></b>	<b>oligotrófico</b>	<b><math>&gt;200\text{kg/m}^3</math></b>
<b>100-200cm</b>	<b>Mesotrófico</b>	<b>Até <math>200\text{kg/m}^3</math></b>
<b><math>&lt;100</math></b>	<b>eutrófico</b>	<b>Até <math>100\text{kg/m}^3</math></b>

# Problemas em ambiente muito eutrofizado



- **Estratificação térmica e química**
- → **inversão térmica e ↓ qualidade de água**
- **↑ CO<sub>2</sub>, amônia, nitrito, gases (metano e sulfídrico) e ↓ OD**
- **Baixos níveis de OD (noite)**
- **pH elevado (tarde) ↑ toxicidade da NH<sub>3</sub>**
- **Alocar tanque-rede até 3 m de profundidade**

Ono e Kubitza (2003)



Fonte: Gonçalves  
(2009)

# Exemplos:

- **Tilápia e tambaqui:** 1ª fase: 1 a 75 g – 75 kg/m<sup>3</sup>  
2ª fase: 76 a 150 g – 75 kg/m<sup>3</sup>  
3ª fase: 151 a 600 g – 75 kg/m<sup>3</sup>  
De 150 a 250 peixe/m<sup>3</sup>
- **Cachara:** 1ª fase: 20 a 100 g – 15 kg/m<sup>3</sup>  
2ª fase: 101 a 300 g – 22 kg/m<sup>3</sup>  
3ª fase: 301g a 1,300 kg – 70 kg/m<sup>3</sup>  
De 50 a 100 peixe/m<sup>3</sup>



- Pacu: 50 a 75 peixe/m<sup>3</sup>
- Jundiá-cinza: 75 a 100 peixes/m<sup>3</sup>
- Matrinxã: 50 peixes/m<sup>3</sup>





# MANEJO ALIMENTAR

# Quais os tipos de ração que devem ser utilizados?

- Tipos: farelada, peletizada, extrusada.
- Manejo alimentar projeto TR:
- Alevinos 01-05g, 15-10% biomassa, 45 a 56% PB, Farelada;
- Juvenil 06-250g, 10-8% biomassa, 38 a 42%PB, Extrusada.
- Crescimento 250-Abate 6-3% biomassa, 32 a 35% PB, extrusada.

# Manejo Alimentar Cachara

Ração extrusada de 40 a 44% de PB:

- 20 a 30 g: 2 mm
- 31 a 100g: 3-4mm
- 101 a 500g: 6-8mm
- 501 a 800g: 9-11mm
- 801g acima: 13-15mm



# Planilha de acompanhamento

## 1) Arraçoamento

Equipe de plantão:				Local:			Data:			
Tanque Rede	Fornecimento de Ração (horas)				Consumo Ração		Nº Peixes p/ tanque	Peixes Mortos		Obs:
	08:00	10:00	13:00	17:00	Diário	Acumulado		Dia	Acumulado	
1										
2										

## 2) Análises corriqueiras da água

Equipe de plantão:		Local:		
Data	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg/l)	Transparência (cm)	Amônia/Nitrito (mg/l)

# Planilha de acompanhamento

## 3) Biometrias quinzenais ou mensais:

Equipe de plantão:		Local:			
Data de estocagem:					
Peso médio inicial (g):					
Nº tanque:					
Nº peixes estocados:					
Espécie:					
Data	Nº peixes	Peso total (g)	Peso médio (g)	Biomassa (kg)	Obs.

#### 4) Comercialização

Responsável:			Local:				
TR No.	Data	Espécie	Formas de Comercialização*	Quantidade (kg)	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Comprador

\*File = FL; Eviscerado = EVISC.; VIVO = VI.

#### 5) Balanço final da criação

Resultado da criação	
Número do Tanque-rede	
Peso médio final (g)	
Biomassa final (kg)	
Densidade final (kg/m <sup>3</sup> )	
Tempo de criação (dias)	
Sobrevivência (%)	
Conversão alimentar	
Ganho de peso diário (g/dia)	

A large pile of fresh fish, likely tilapia, is shown in a blue container. The fish are densely packed and appear to be freshly caught, with some showing signs of being gutted. The word "DESPESCA" is overlaid in large, bold, red capital letters across the center of the image. In the bottom right corner, there is a red timestamp "15 11:37PM".

**DESPESCA**

15 11:37PM



15 11:40PM





# Outros fatores que afetam a produção

- Qualidade da água;
- A taxa de renovação de água no interior dos tanques-rede, que depende de fatores como:
  1. dimensão do tanque-rede que quanto maior menor a taxa de renovação da água e menor a produtividade por volume ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).
  2. os de pequeno volume de 1 a 6  $\text{m}^3$  com alta densidade tem alta taxa de renovação pela movimentação dos peixes e pelo fluxo corrente;
  3. resistência da passagem da água depende da área vazada das malhas nas laterais e no fundo dos tanques-rede e da quantidade de materiais orgânicos e do crescimento de algas que pode causar a obstrução parcial das malhas dificultando a renovação da água.



- o formato do tanque-rede
- a qualidade do alimento utilizado;
- a qualidade do alevino;
- as características da espécie de peixe cultivada.

# PLANEJAMENTO

Fish → Fazendo certo, dá certo



Fonte: Tamassia (2008)



**Aqui tem melhoramento genético**

**Embrapa**



**OBRIGADO!!!**

**Darci Carlos Fornari**

[drfornari@htmail.com.br](mailto:drfornari@htmail.com.br)

**Delicious Fish 065 3584 1000**