

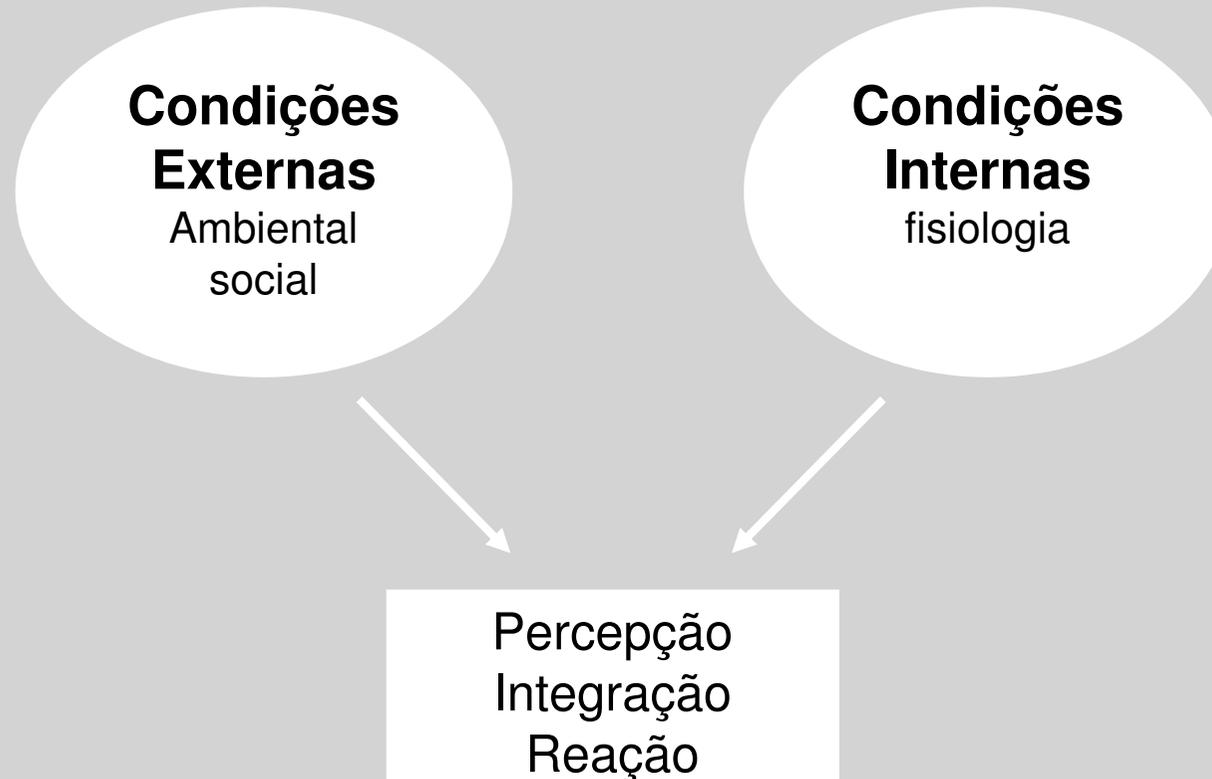
REPRODUÇÃO E MIGRAÇÃO SAZONAL



COMO O PEIXE ANTECIPA A CHEGADA DE UM PERÍODO REPRODUTIVO E SE PREPARA PARA ELE ?

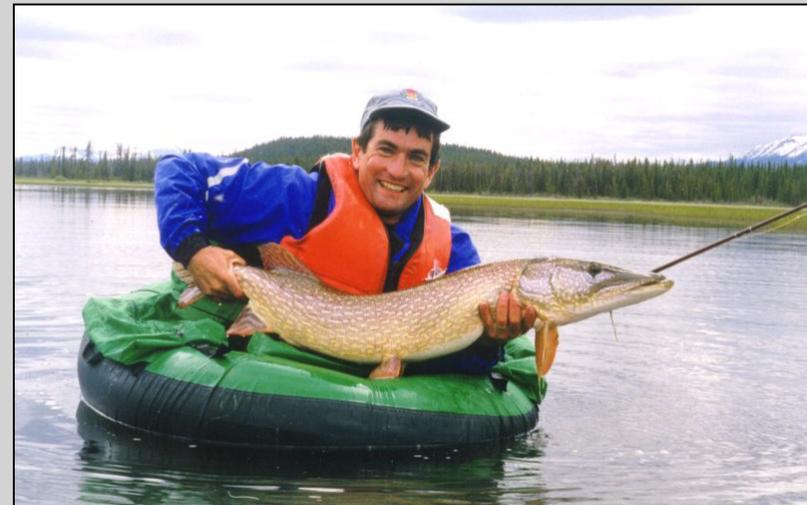


Condicionamento



Influências ambientais

- Climas Temperados
 - Fotoperíodo
 - Temperatura
 - Qualidade da água
- Climas Equatoriais
 - Chuvas
 - Temperatura
 - Qualidade da água



Condições sociais

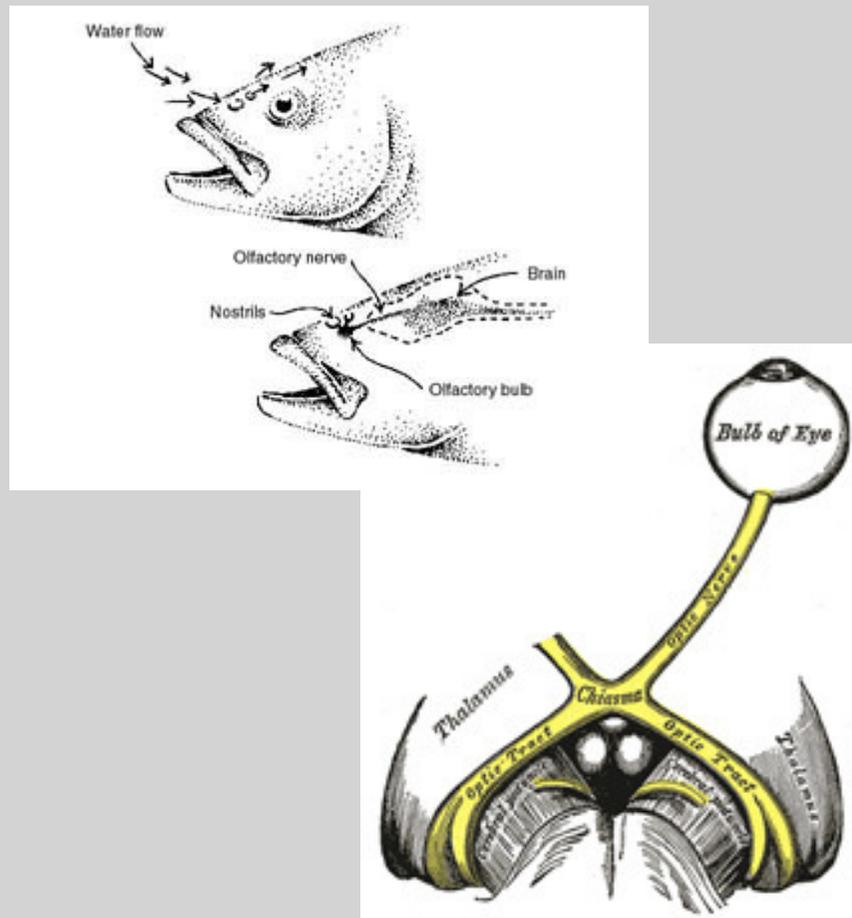


- Densidade
 - Fatores + e -
 - Proporção entre os sexos
- Comportamento/ninhos
 - materiais adequados
 - Coloração
- Ferormônios
 - Atração
 - "Dicas"

Condições internas

- Fisiologia
 - Puberdade
- Conteúdo de gordura
 - Tipo e quantidade
- Nutrição
 - disponibilidade e qualidade
- Doenças
- Tamanho e forma

Percepção



- Alterações detectadas
- Impulso transferido para o cérebro
- Os sinais informam as áreas do cérebro
- O exterior é agora uma coisa interior
- Integração

Integração



- “Dicas’ ambientais e sociais são percebidas e registradas
- “Dicas’ fisiológicas são detectadas e registradas
- Os ambientes externo e interno são integrados em uma resposta fisiológica

• Sinais Previsivos

INESPECÍFICOS

- Crescimento Gonadal; Características Sexuais Secundárias;
- Diferenças Conforme o Estágio e Sexo;

• Sinais sincronizadores

MAIS ESPECÍFICOS

- Estimulam maturação final dos gametas e acasalamento
- Eliminam ou reduzem os fatores inibidores
- Evitam a redução da fertilidade
- Estimulam a migração para desova

• Sinais Finalizadores

• COORDENAM A MATURAÇÃO FINAL E DESOVA

- Há uma diminuição da responsividade aos sinais
- Pode haver a regressão gonadal

• Sinais Modificadores

"SINTONIA FINA"

- Qualidade da água
- Ciclos astronômicos
- Nutrição dos pais
- Estresse

Interação

Organismo – Fatores Externos – Reprodução
Início do Crescimento e Maturação Final Regressão Gonadal
Gonadal Maturação Final Gonadal

Fatores previsivos



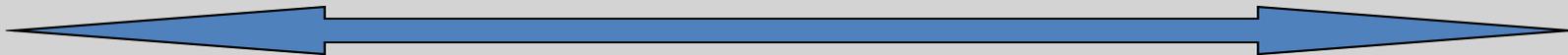
F. sincronizadores



F. finalizadores



Fatores modificadores



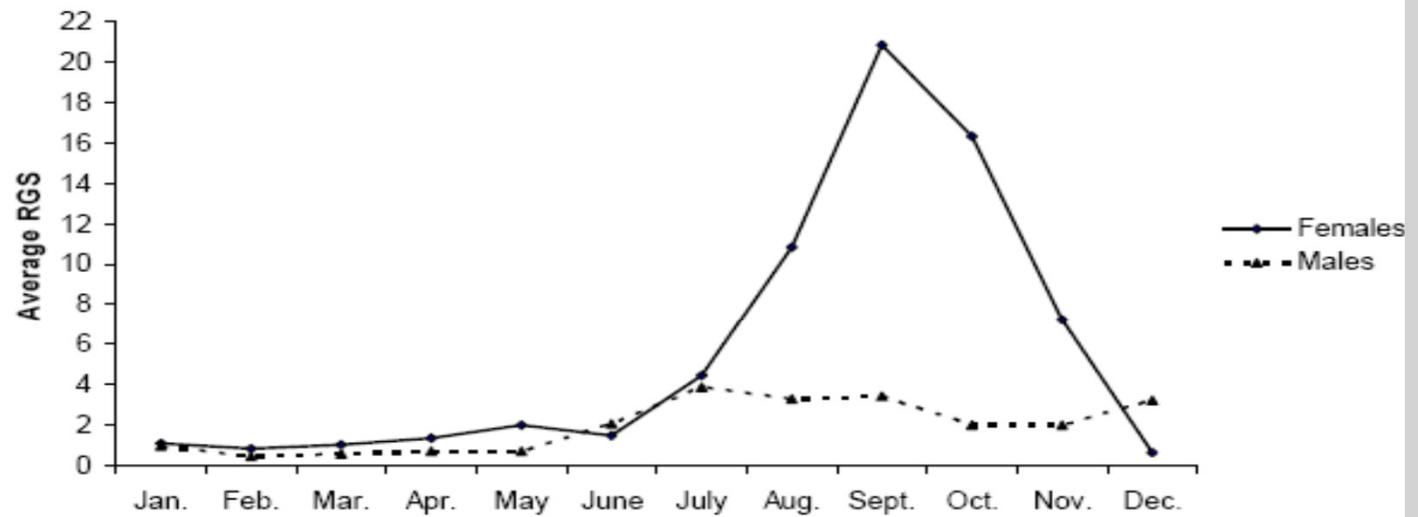


Figure 2 -Average RGS of *M.microlepis* at Ribeirão River during 2002

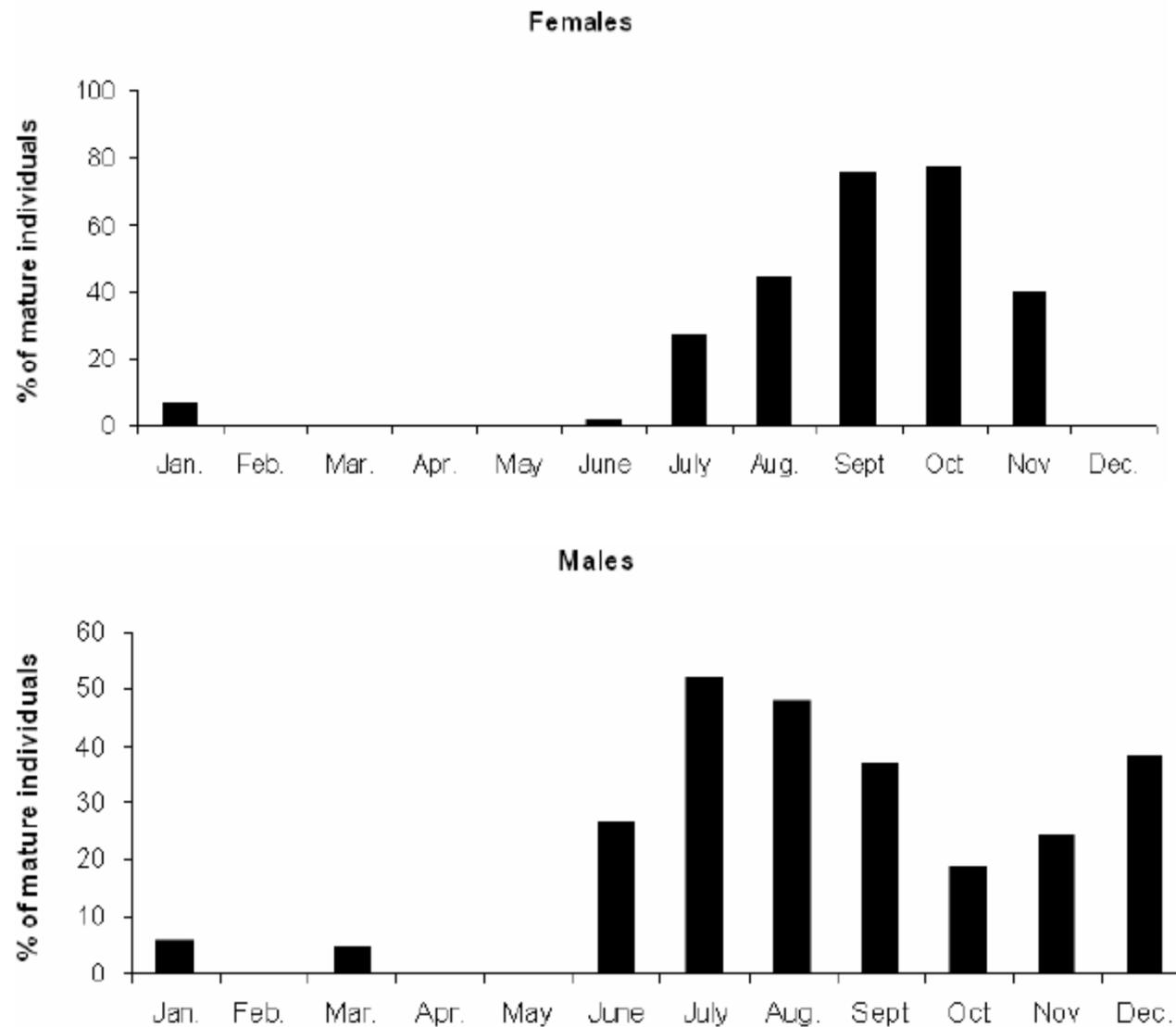


Figure 4 - *Mimagoniates microlepis* frequency of mature individuals at Ribeirão River during 2002

Por que os peixes migram?

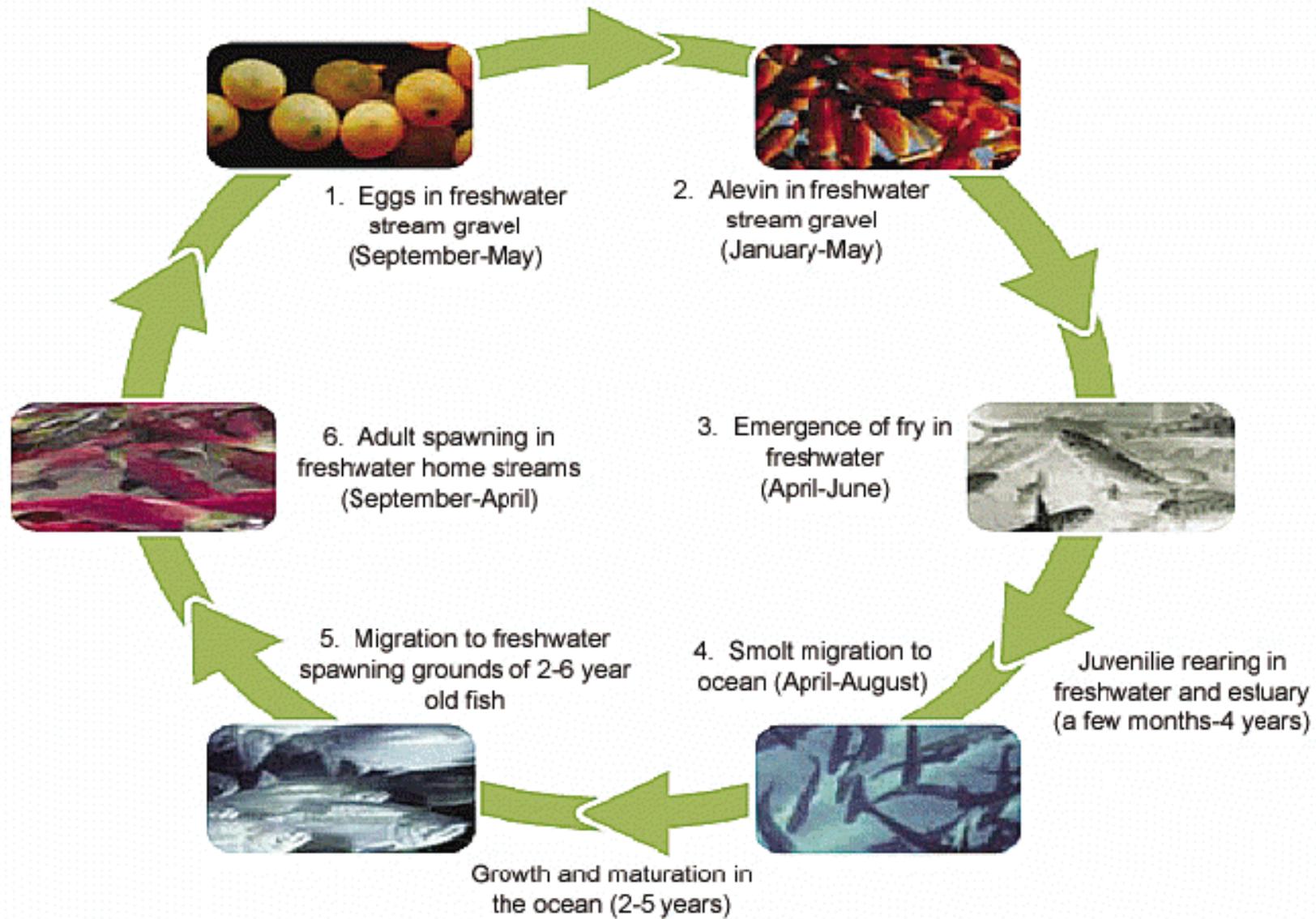
- Migrare (latim) – ir de um lugar para outro

Motivos para migração

- Reprodução;
- Temperatura;
- Alimentação;

Peixes Migratórios - classificação

- Diádromos-peixes que migram entre rio e mar
 - Anádromos - vivem no mar e se reproduzem na água doce (salmão);
 - Catádromos- vivem na água doce e se reproduzem no mar (enguia);
 - Anfídromos- migram do mar para água doce e vice-versa, sem relação com a reprodução (perca);
- Oceanódromos- migram dentro do ambiente marinho
- Potamódromos- migram dentro da água doce



Espécies de salmão do Pacífico

Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*)

Coho (*Oncorhynchus kisutch*)

Steelhead (*Oncorhynchus mykiss*)

Desova do salmão

Comportamento e corte

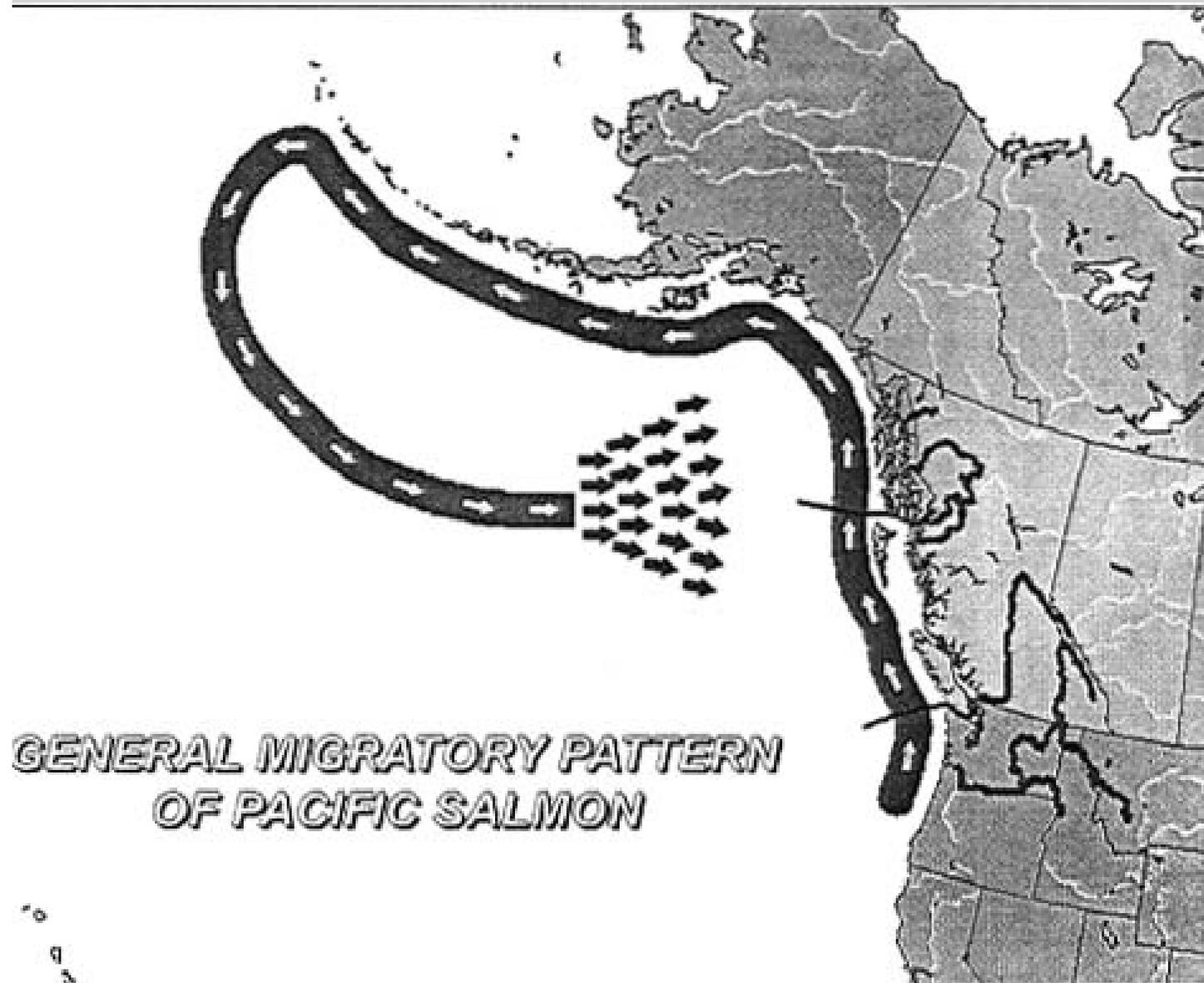
- Os machos brigam e o mais dominante vai se reproduzir com a fêmea escolhida;
- O processo de corte e construção do ninho dura horas;
- Apenas quando a fêmea está pronta, a desova se inicia;

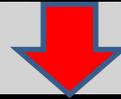
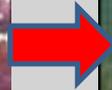
Localização do ninho;

- Temperatura da água
- Profundidade
- Velocidade
- Substrate
- Tamanho dos reprodutores

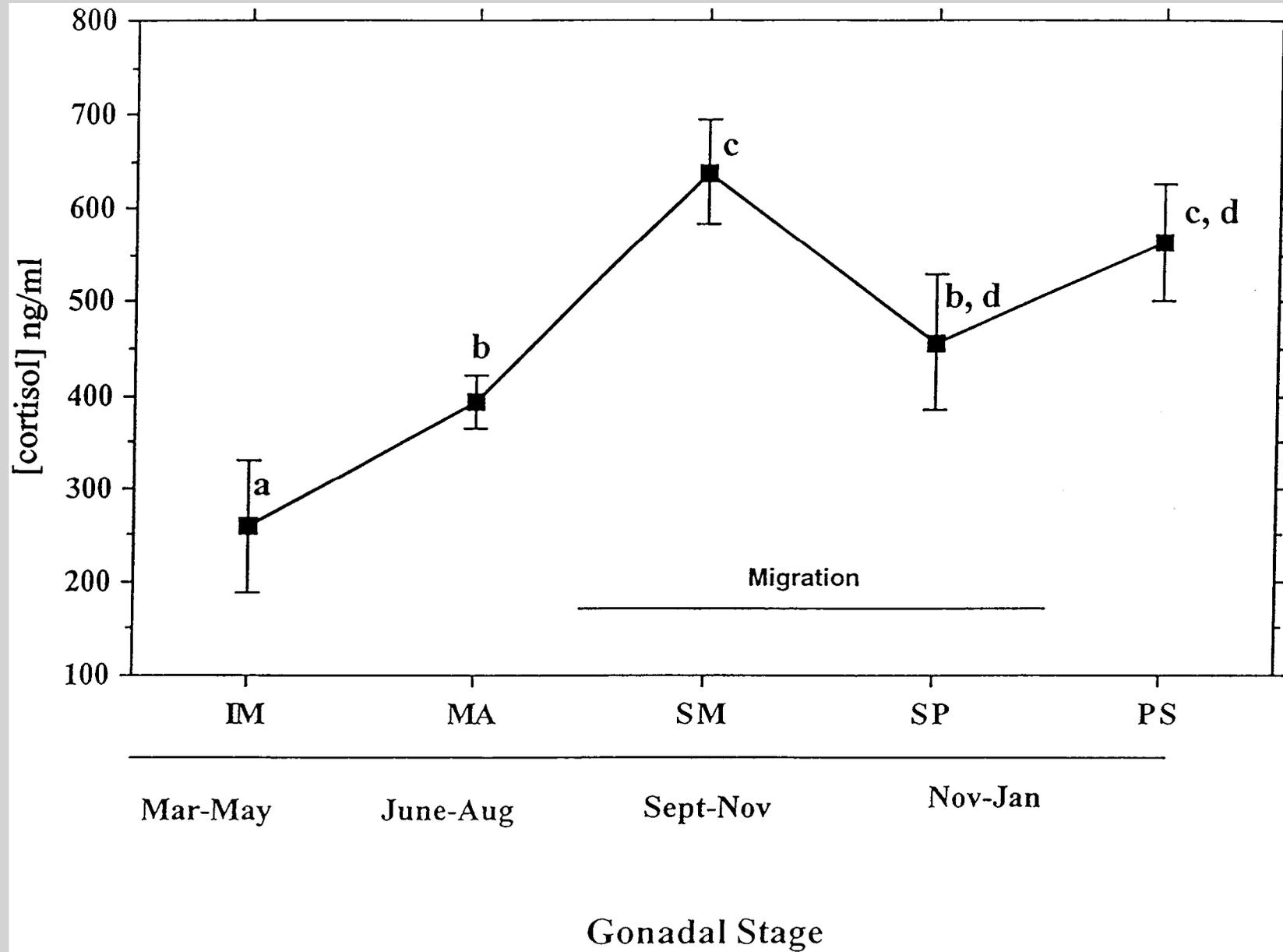


Rota de migração do salmão do Pacífico





<https://www.youtube.com/watch?v=vdBqhtaVNGI&feature=related>



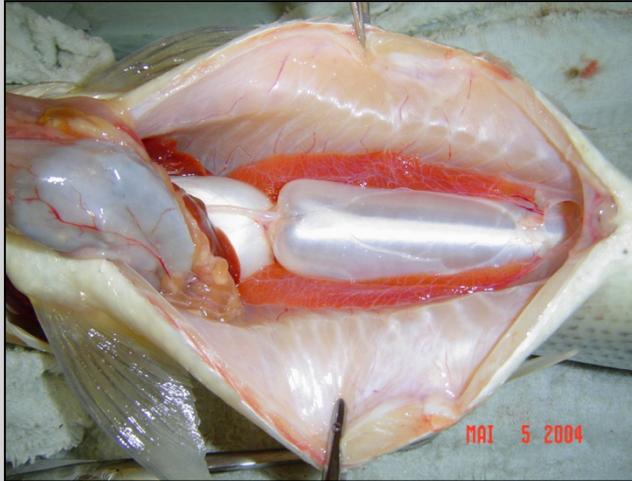
Orientação Durante a Migração

- Gradientes de temperatura, salinidade e composição química da água;
- Orientação pelo sol;
- Orientação por campos eletromagnéticos e elétricos;

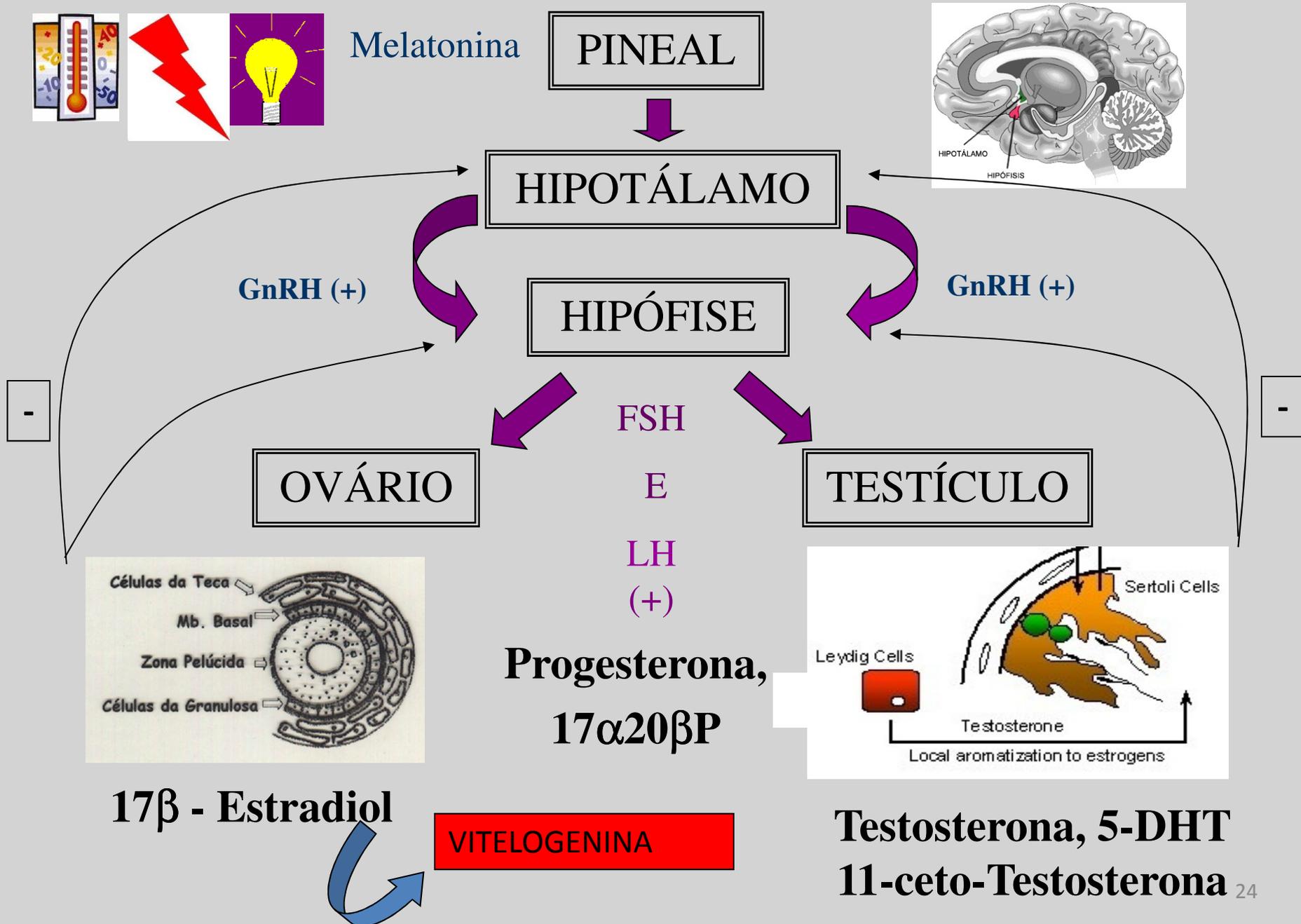
Desvantagens das migrações

- Gasto de energia
 - Armazenamento antes da migração;
- Risco de predação;

Fisiologia da Maturação Gonadal



CONTROLE ENDÓCRINO DA REPRODUÇÃO EM VERTEBRADOS

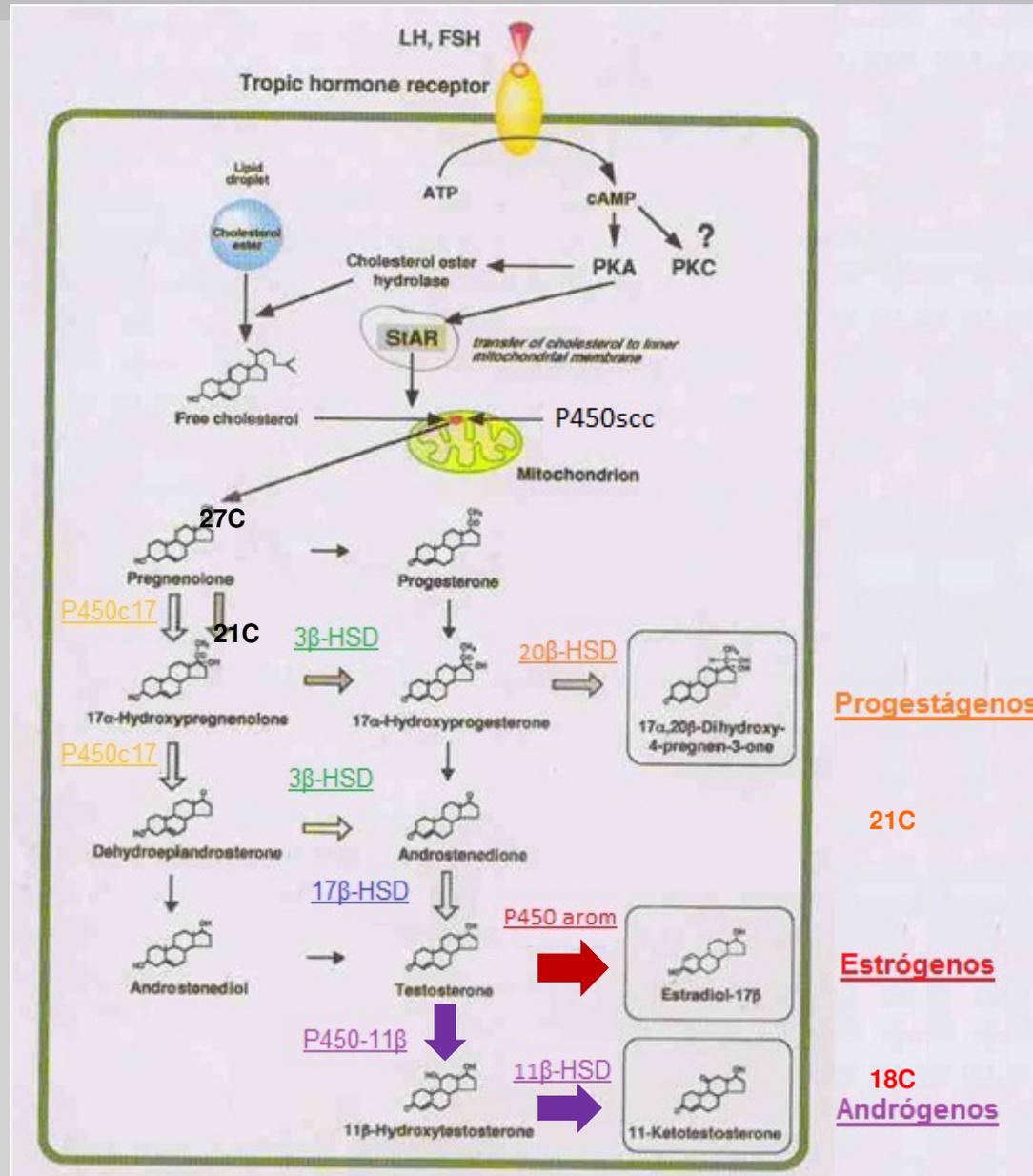


Produção dos Esteroides Gonadais

➤ Células esteroidogênicas

- Fêmeas: camadas foliculares do ovócito (cels. da teca e granulosa)

- Machos: céls. de Leydig



Progestágenos

21C

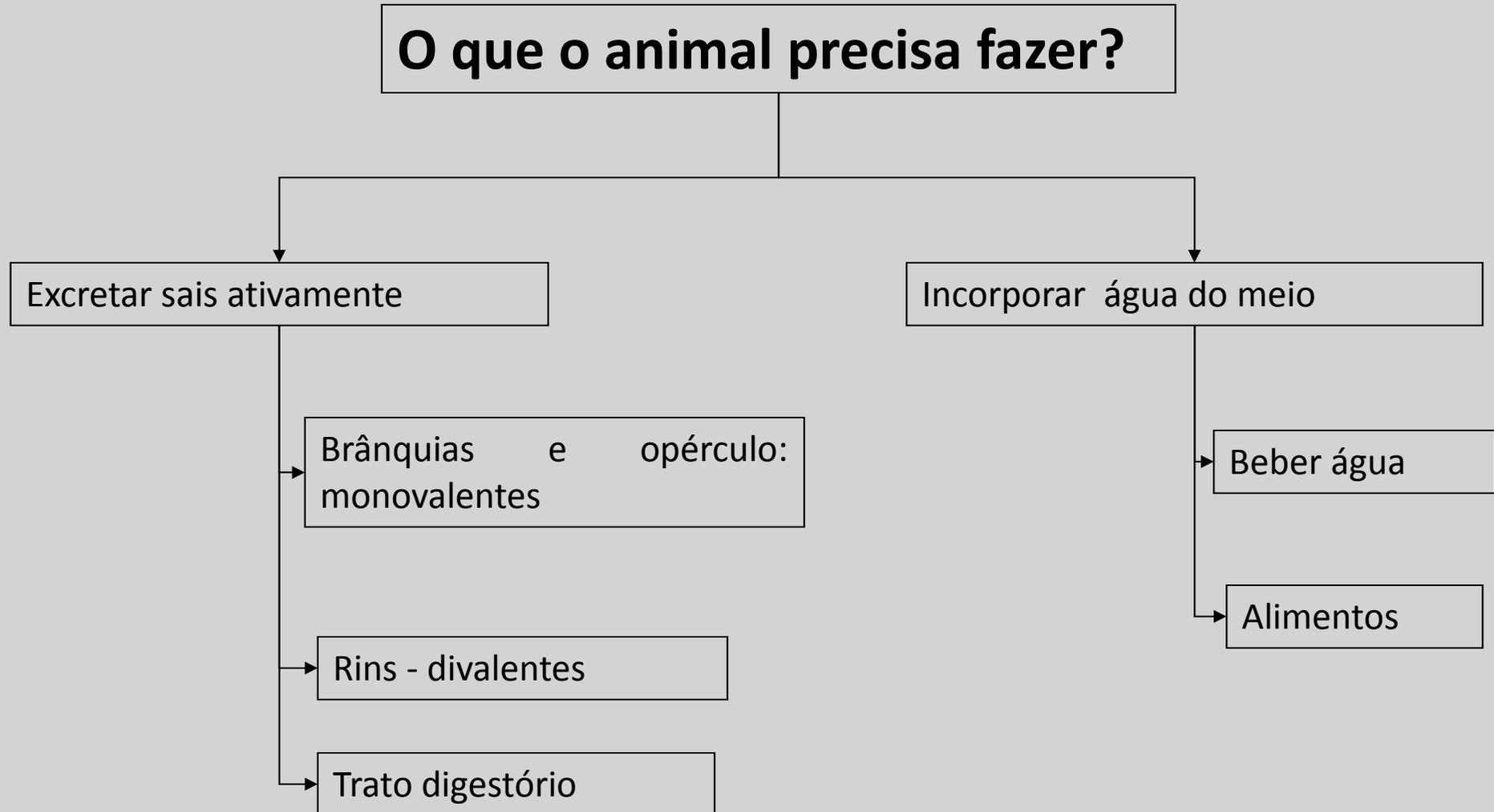
Estrógenos

18C
Andrógenos

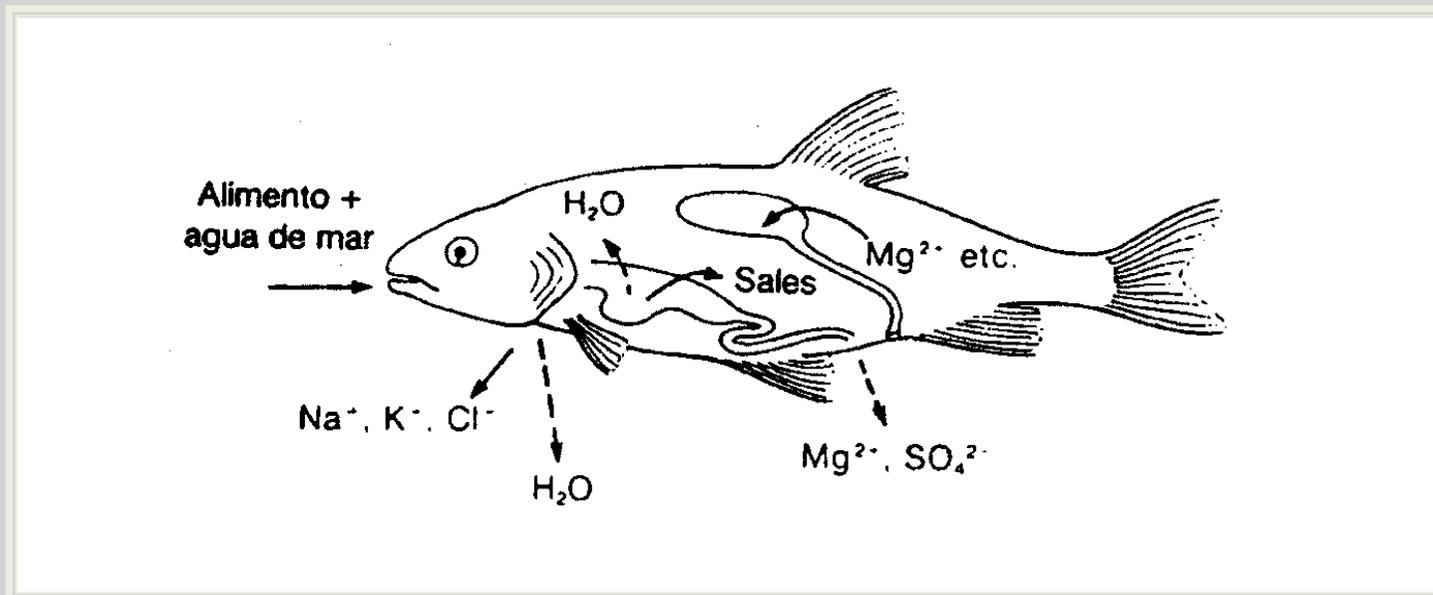
Ajustes Necessários devido às Migrações

- Ajustes fisiológicos devido às novas condições da água;
 - Temperatura
 - Luminosidade
 - Composição química da água

Ajustes osmorregulatórios à água do mar



TELEÓSTEO NA ÁGUA DO MAR



ESTRUTURAS OSMORREGULADORAS EM TELEÓSTEOS

EPITÉLIO BRANQUIAL E OPERCULAR (Células de Cloreto)

TRATO DIGESTÓRIO

RINS

BEXIGA URINÁRIA

Células de cloreto

Excreção e captação de íons monovalentes (Na^+ e Cl^-)

Captação de Ca^{++}

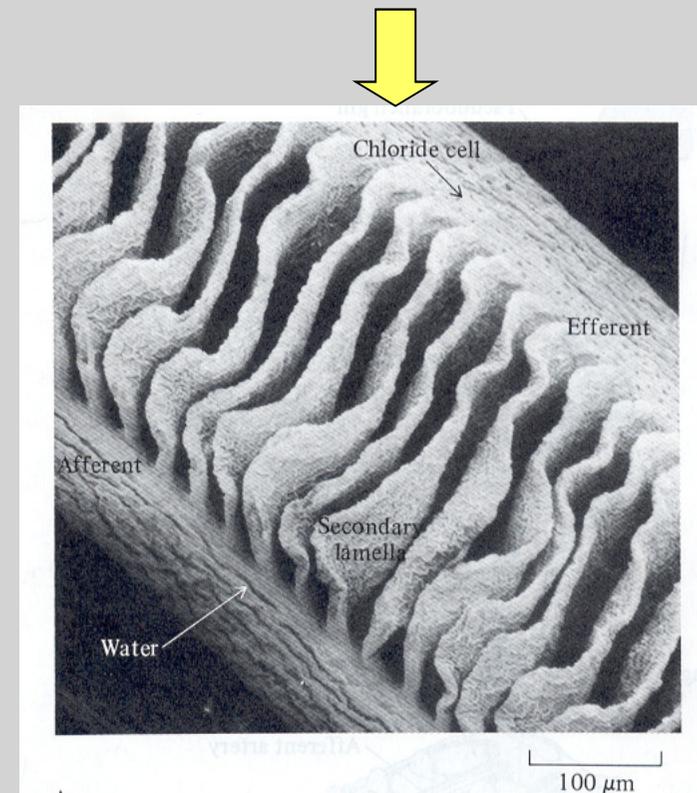
Base das lamelas e epitélio opercular

Grande tamanho

Muitas mitocôndrias

Criptas apicais

Contato basal com vasos sanguíneos e apical com a água do meio



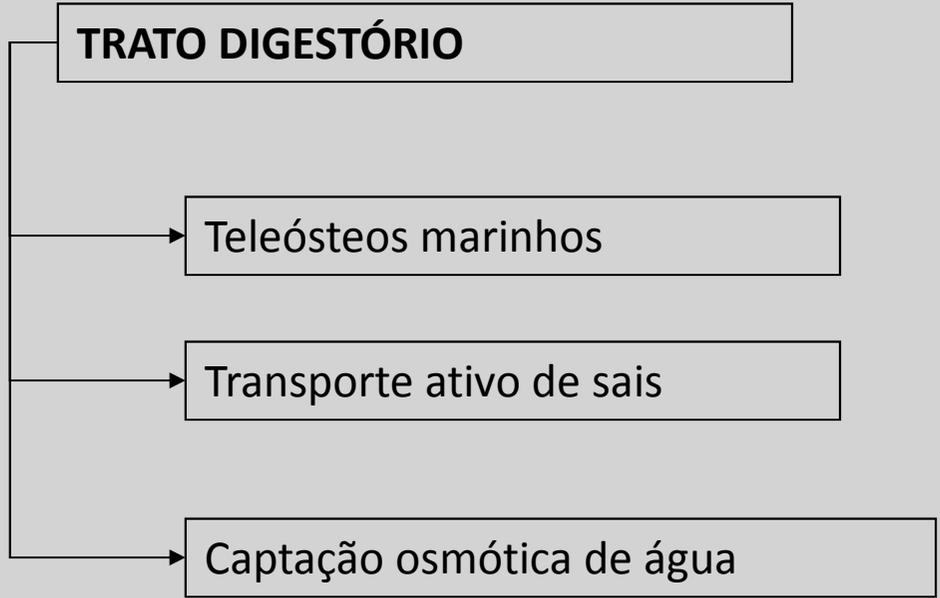
“Adaptações” à água do mar:

→ Propagação das criptas apicais

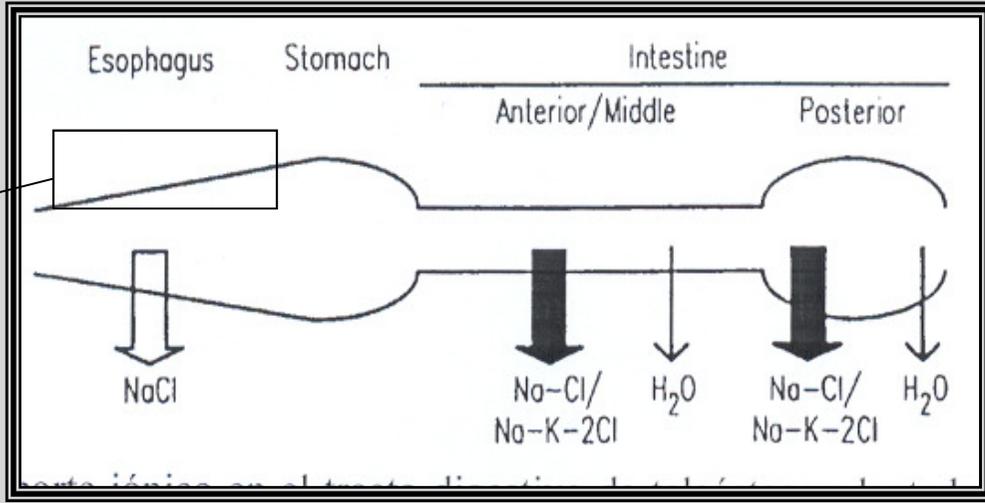
→ Aumento do número e tamanho das células

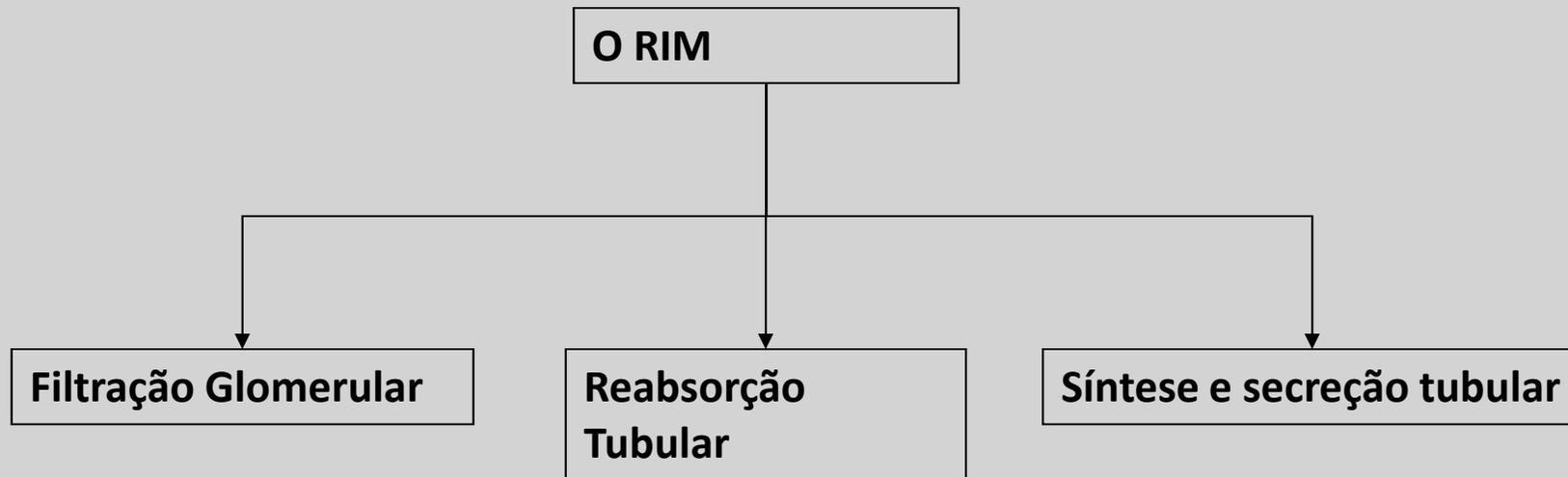
→ Aumento da expressão gênica e atividade da $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPase

→ Aumento da expressão gênica e atividade do cotransportador $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{Cl}^-$



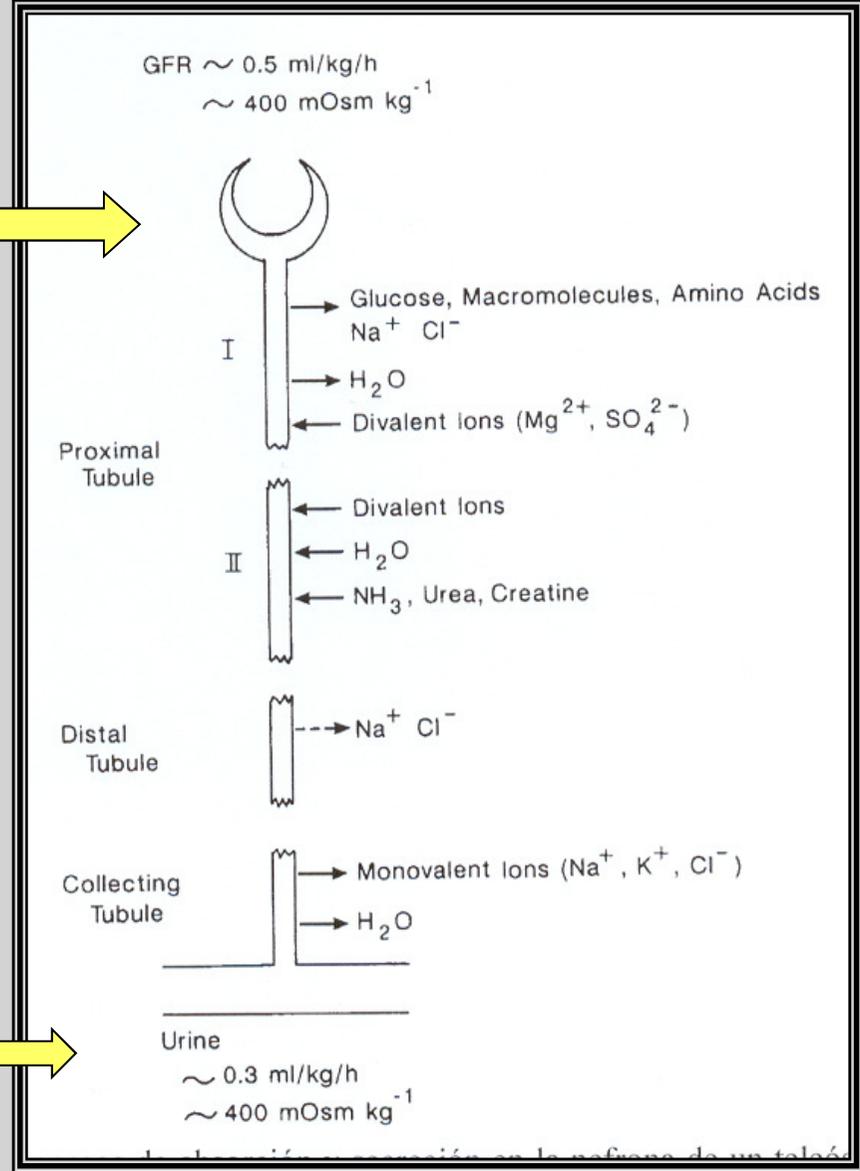
Não tem difusão de água





O RIM DE TELEÓSTEOS NA ÁGUA DO MAR

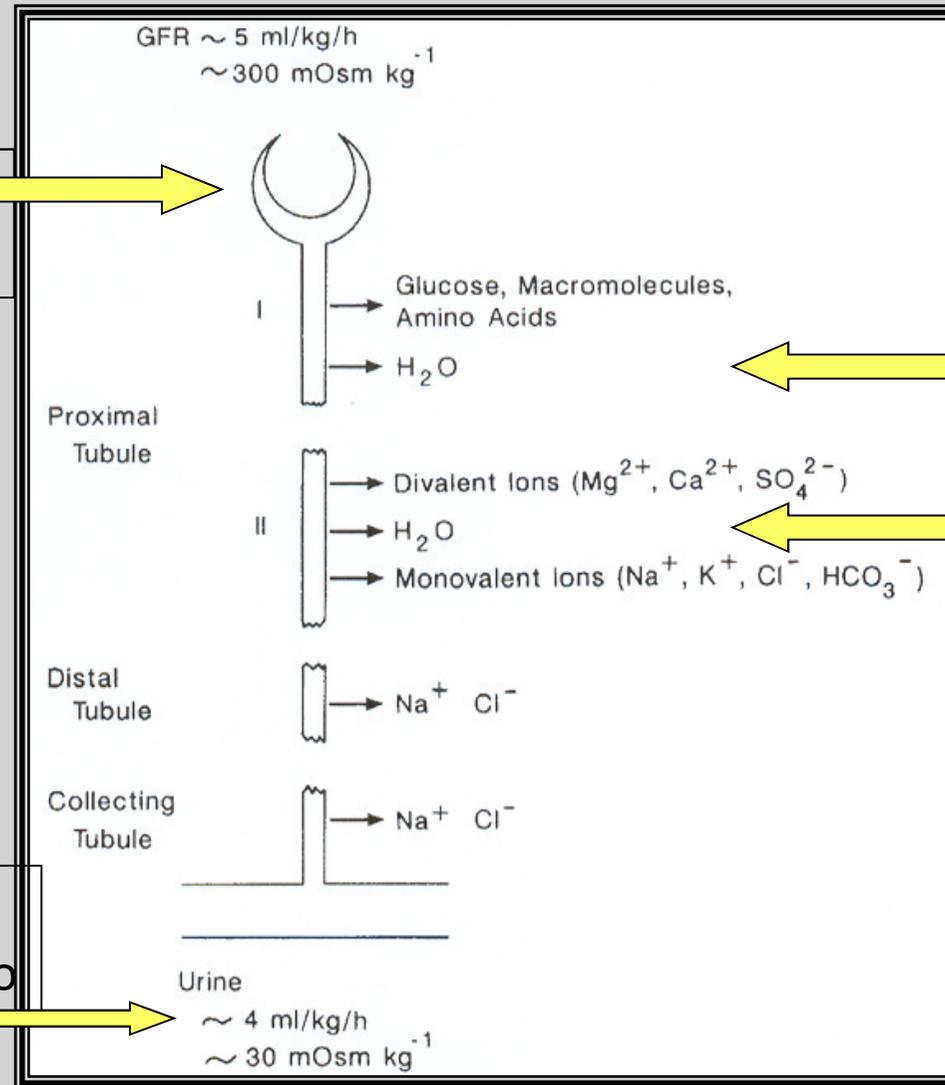
Poucos glomérulos



Excreção de íons divalentes

Urina: secreção e absorção
Pouca e concentrada

O RIM DE TELEÓSTEOS NA ÁGUA DOCE



Grande número de glomérulos

Baixa reabsorção de água

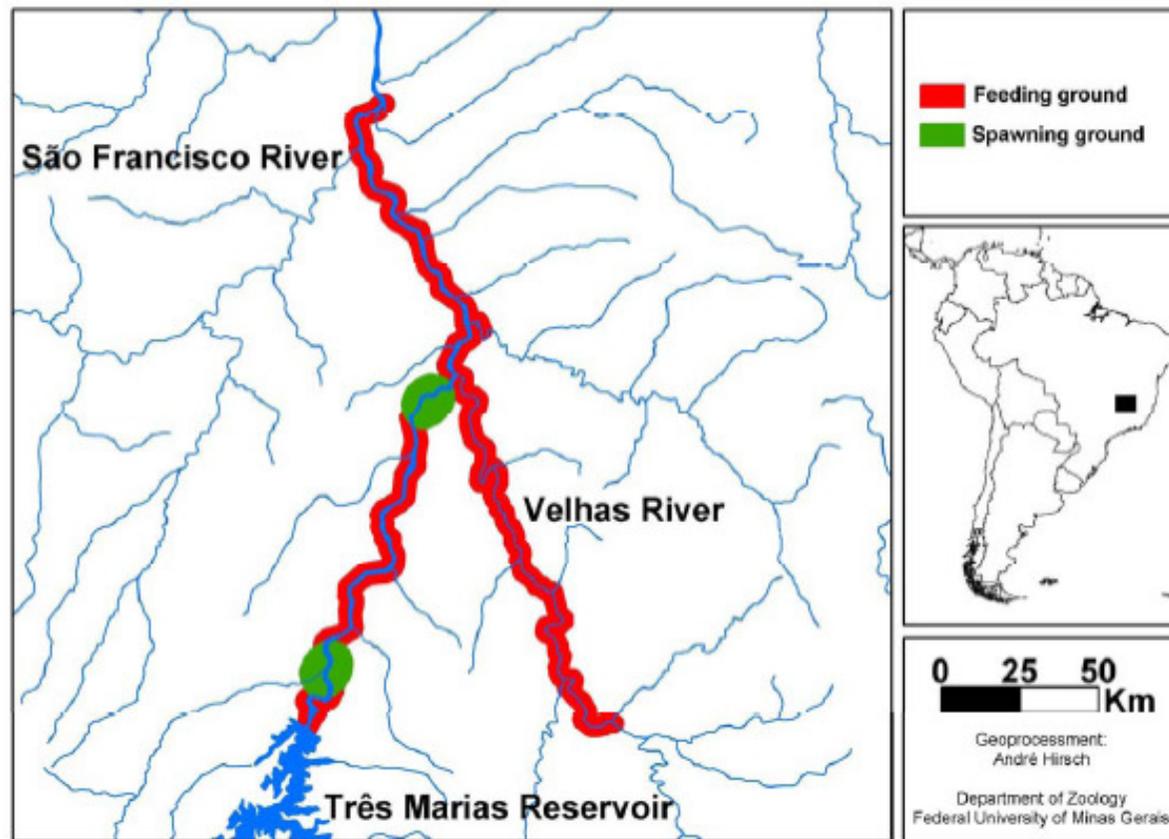
Maior volume e menor concentração

Espécies Potamódromas: Os peixes de piracema

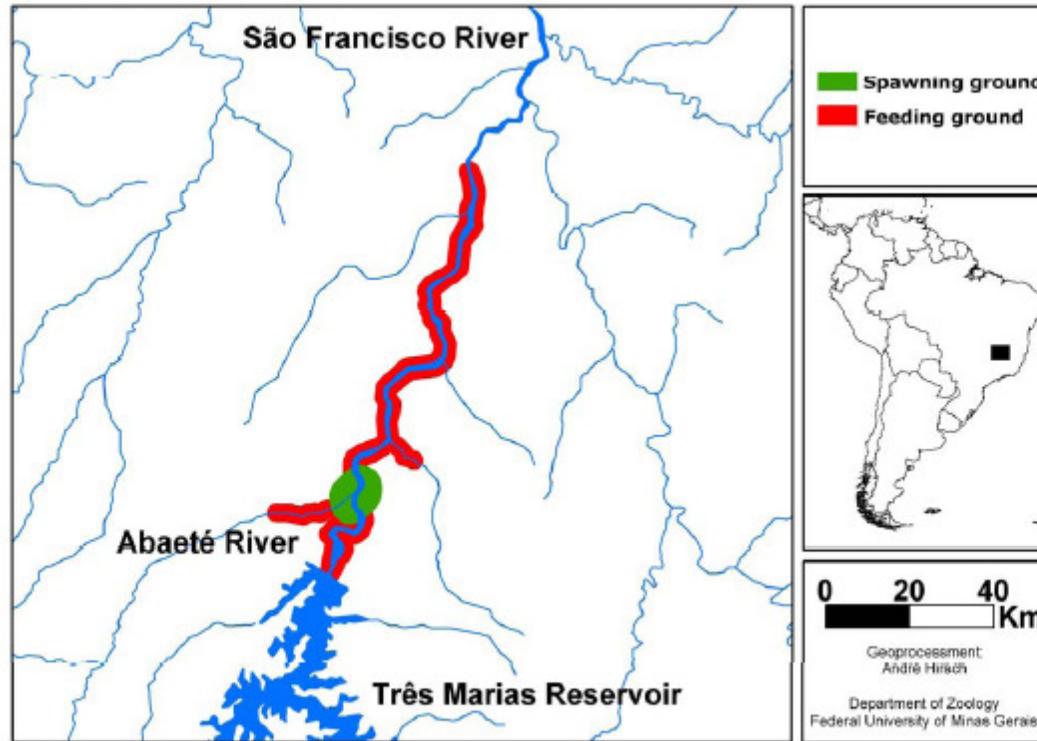
- Não ocorrem alterações de salinidade
- Busca de áreas mais propícias ao desenvolvimento dos ovos/larvas



Migração no Rio São Francisco

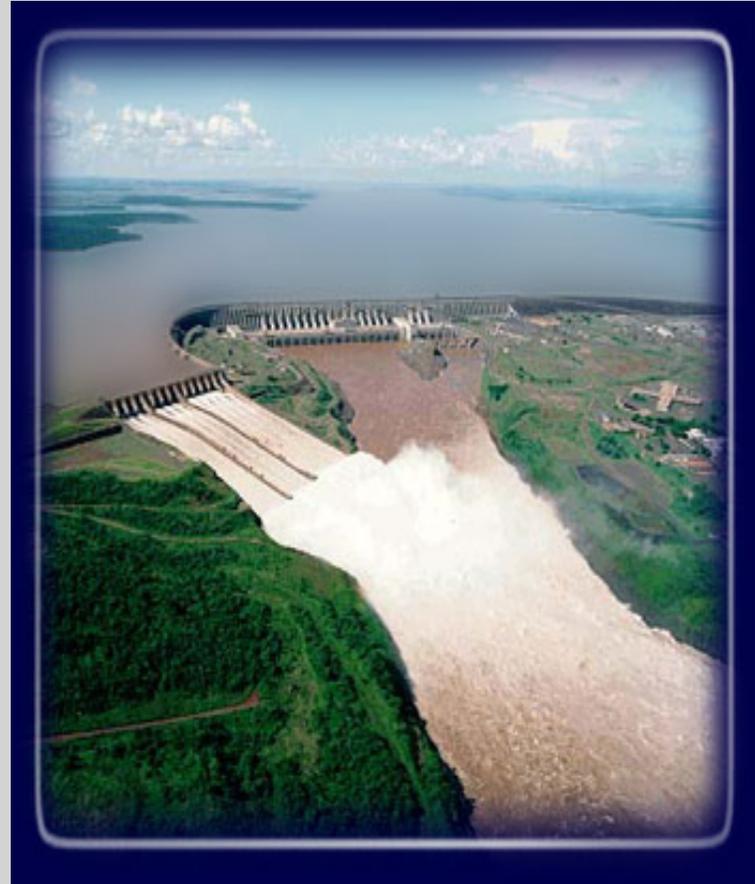


Surubim



Curimbatá





Sinais modificadores????

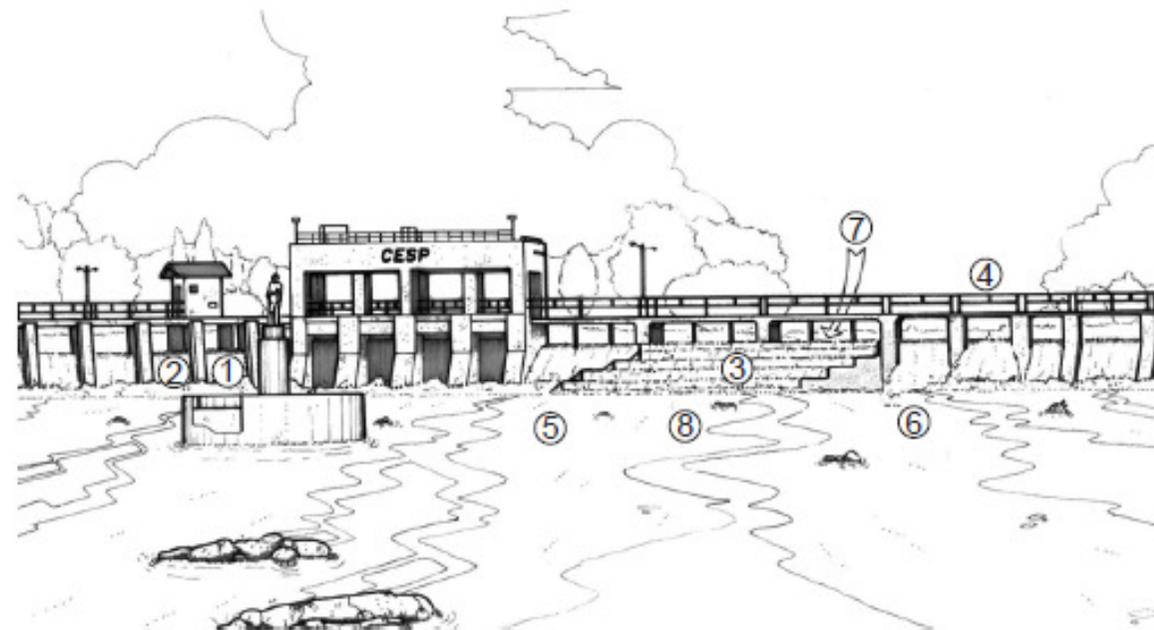
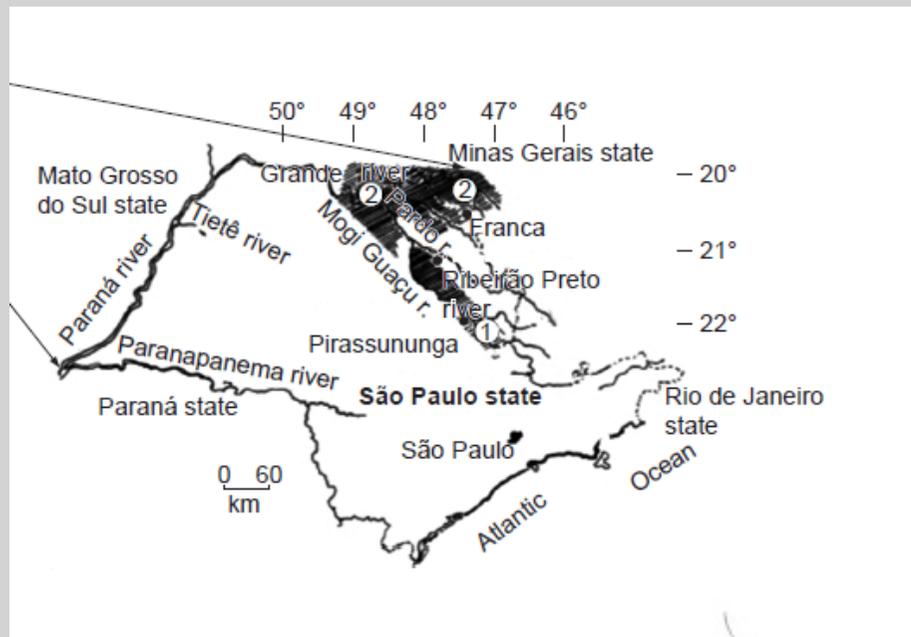


Fig. 2 — Draft of the Emas fall fish ladder. Encircled numbers indicate fish visual counting sites.

Período de desova: subida da escada

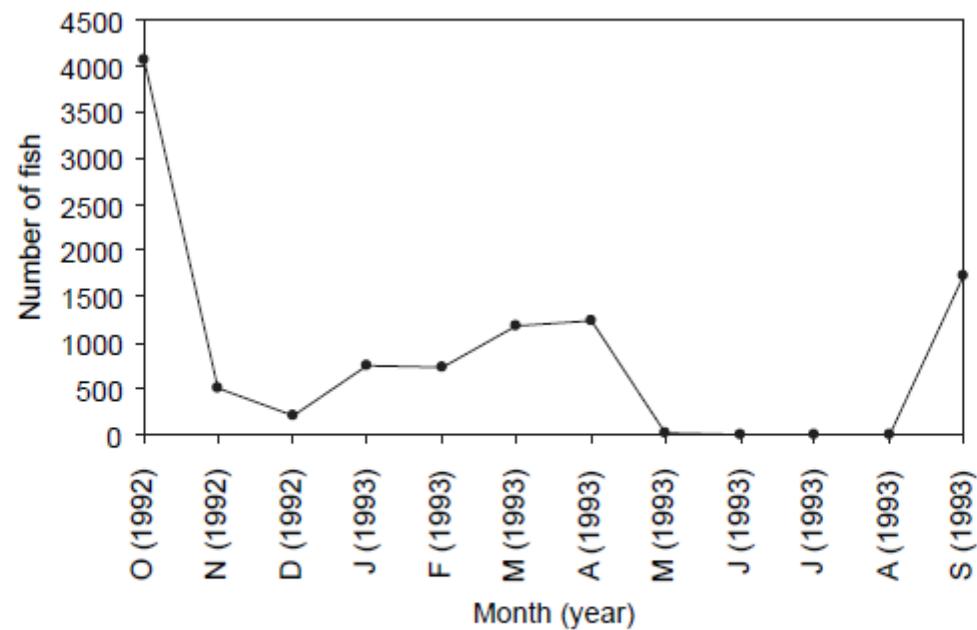
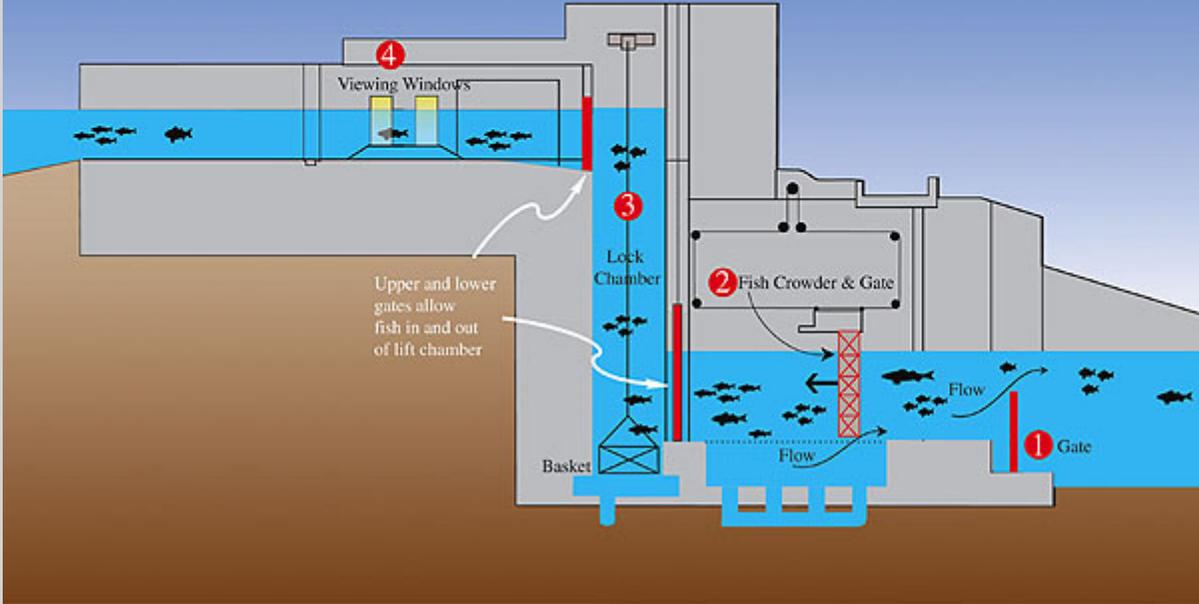


Fig. 3 — Number of fish counted during one day round (24 h) per month, for 5 min every hour in the fish ladder at cachoeira de Emas, from October, 1992 to September, 1993.

Formas de mitigação



St. Stephen Power Plant FISH LOCK FACILITIES

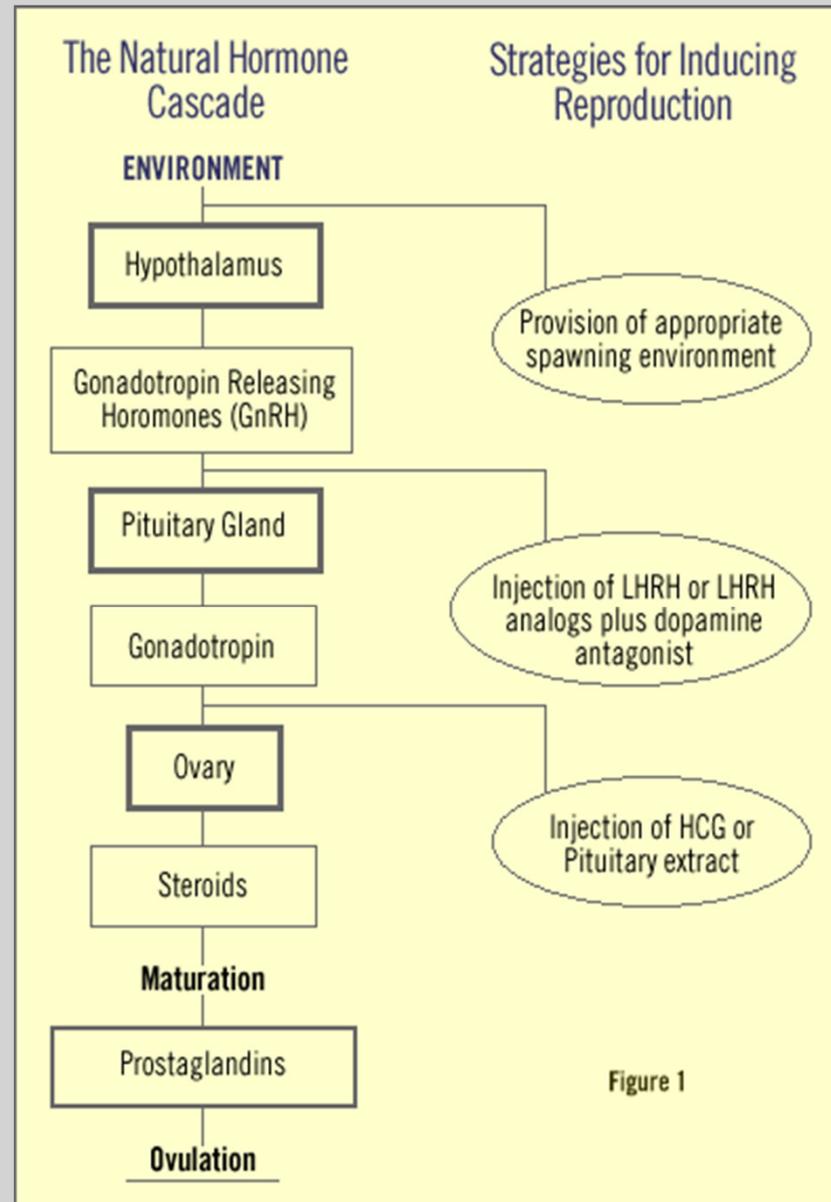




Holyoke Dam - Massachusetts

Níveis de Intervenção do Sistema Endócrino

SET POINT???



Piracema

- <http://www.youtube.com/watch?v=loIVgm6tgKk>