



Monitoramento populações

O tema foi dividido em tópicos com foco no grupo teleósteos

1. O que é estresse?

O estresse é uma resposta não específica do corpo a qualquer estímulo.

Em relação a populações, estresse pode ser visto como uma perturbação, que causa resposta de uma população de interesse de forma temporária ou permanente. A capacidade de uma população de suportar o estresse e se recompor está associada à taxa de natalidade, adaptabilidade, idade de maturação sexual, entre outras coisas.



de estresse em naturais

para facilitar a compreensão, e na sua fisiologia de reprodução

2. O que causa o estresse?

Agentes estressores: são os mecanismos que causam estresse em um organismo. Podem ter causas:

1. **Naturais**, como interação com predadores
2. **Antropogênicas** como poluição.

Apesar de parecer negativo, o estresse é **fundamental** para a sobrevivência dos seres, pois é uma forma de buscar adaptações a alterações internas e externas e, assim, tentar manter a homeostase

3. Quais seus efeitos nos animais aquáticos?

A resposta fisiológica a agentes estressores em peixes é dada pela Síndrome de Adaptação Geral (SAG), na qual são descritos três níveis

Resposta Primária	Ao ocorrer os estímulos do agente estressor, há a liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) e corticotropina no sangue, a qual estimula a liberação de corticosteróides. Essa liberação estimulará a ocorrência de alterações bioquímicas e fisiológicas, como o aumento de glicose no sangue, sinalizando também o início da resposta secundária.
Resposta Secundária	Esta é a fase de adaptação. É a canalização das ações e dos efeitos imediatos desses hormônios em nível sanguíneo e de tecidos.
Resposta Terciária	Se um animal estiver sujeito a um estresse crônico intenso, a resposta ao estresse pode perder o seu valor adaptativo e tornar-se disfuncional.

4. O que são teleósteos?

Os teleósteos caracterizam um amplo grupo de peixes ósseos de nadadeira raiadas, compondo a maior parte dos peixes marinhos e de água doce.

Os Osteichthyes (peixes ósseos) são a linhagem mais rica em termo de espécies e mais diversificada entre os Vertebrata.

Um dos seus representantes é a sardinha e os Eutelostei, fazendo parte deles os Salmoniformes generalizados (POUGH *et al*, 2003).



Figura 1 - Sardinha. Fonte: Infoescola

5. Como é a resposta geral do estresse em teleósteos?

Os peixes não possuem glândula adrenal como nós, mas possuem nos rins cefálicos:

1. **Células cromafins:** produzem catecolaminas
2. **Células interrenais:** produzem cortisol (principal corticosteróide)

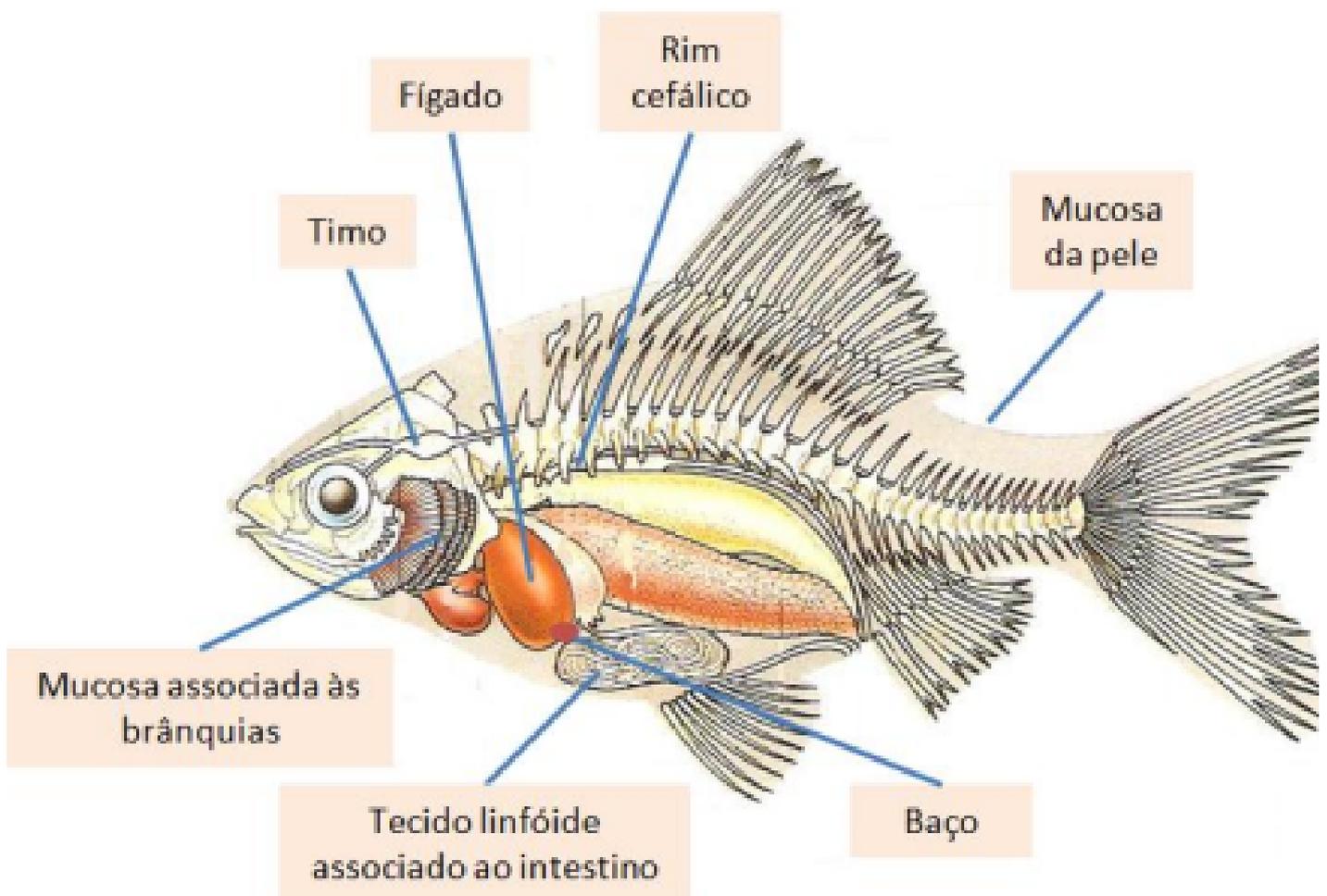


Figura 2 - Estruturas do sistema imunitário de um peixe teleosteo, fêmea. Adaptado de Scott (1996)

Após a detecção do agente estressor pelo hipotálamo, o centro integrativo cerebral, há dois caminhos que esse estímulo pode percorrer:

- **Células cromafins:** Vias neurais aferentes do Sistema Nervoso Simpático partem do hipotálamo e inervam o tecido cromafim. O estímulo promove a liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), que atuam para corrigir as alterações homeostáticas, decorrentes da situação estressante.
- **Eixo hipotálamo-hipófise-interrenal:** Promove a liberação do hormônio liberador de corticotrofina (CRH), que age na hipófise estimulando a secreção de ACTH (hormônio adrenocorticotrófico). O ACTH tem como alvo as células interrenais, estimulando a síntese e secreção de cortisol na circulação. O ACTH circulante estimula as células interrenais a sintetizar e liberar o cortisol para distribuição nos tecidos

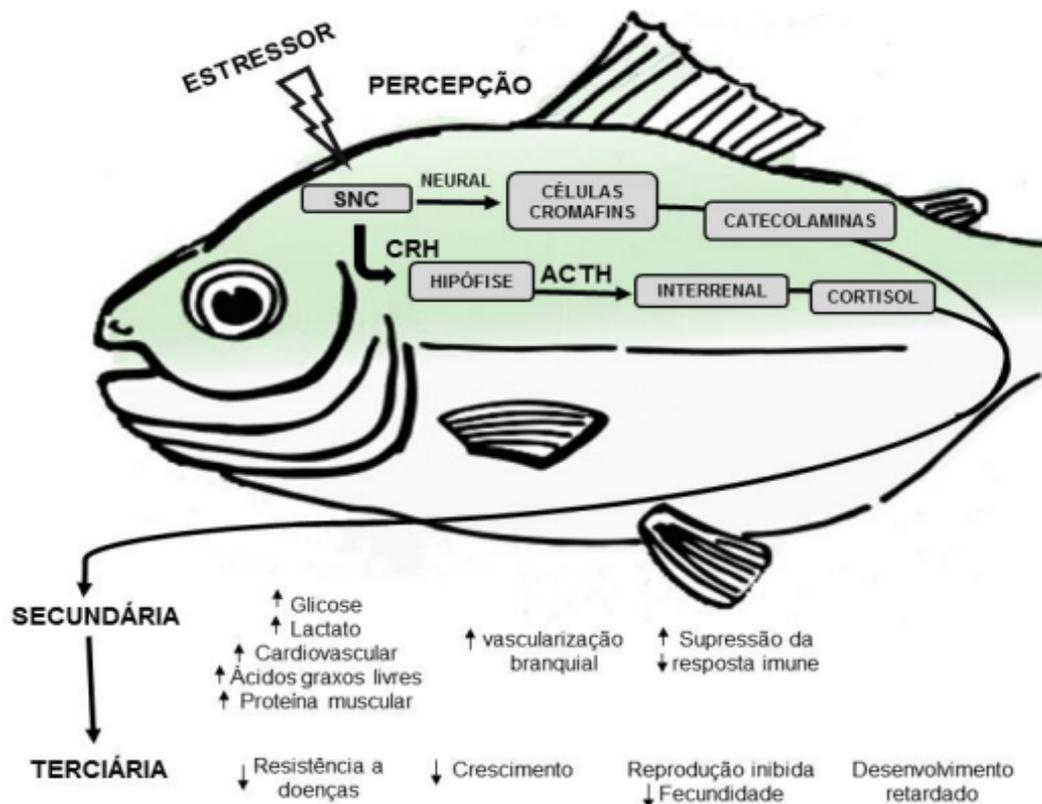


Figura 3 - Fonte: Adaptado de Schreck e Tort, 2016

6. Como o estresse afeta a reprodução dos teleósteos?

A reação ao estresse depende do indivíduo e da espécie e variam de acordo com a fase do desenvolvimento das gônadas dos animal e a duração/gravidade do agente estressor.

Gonadotropinas e esteróides gonadais: As gonadotropinas (FSH e LH) são produzidos na hipófise e são levados por meio do sangue até os ovários e testículos, estimulando a produção dos esteróides gonadais, importantes para a vitelogênese, formação e maturação dos gametas, ovulação e espermição

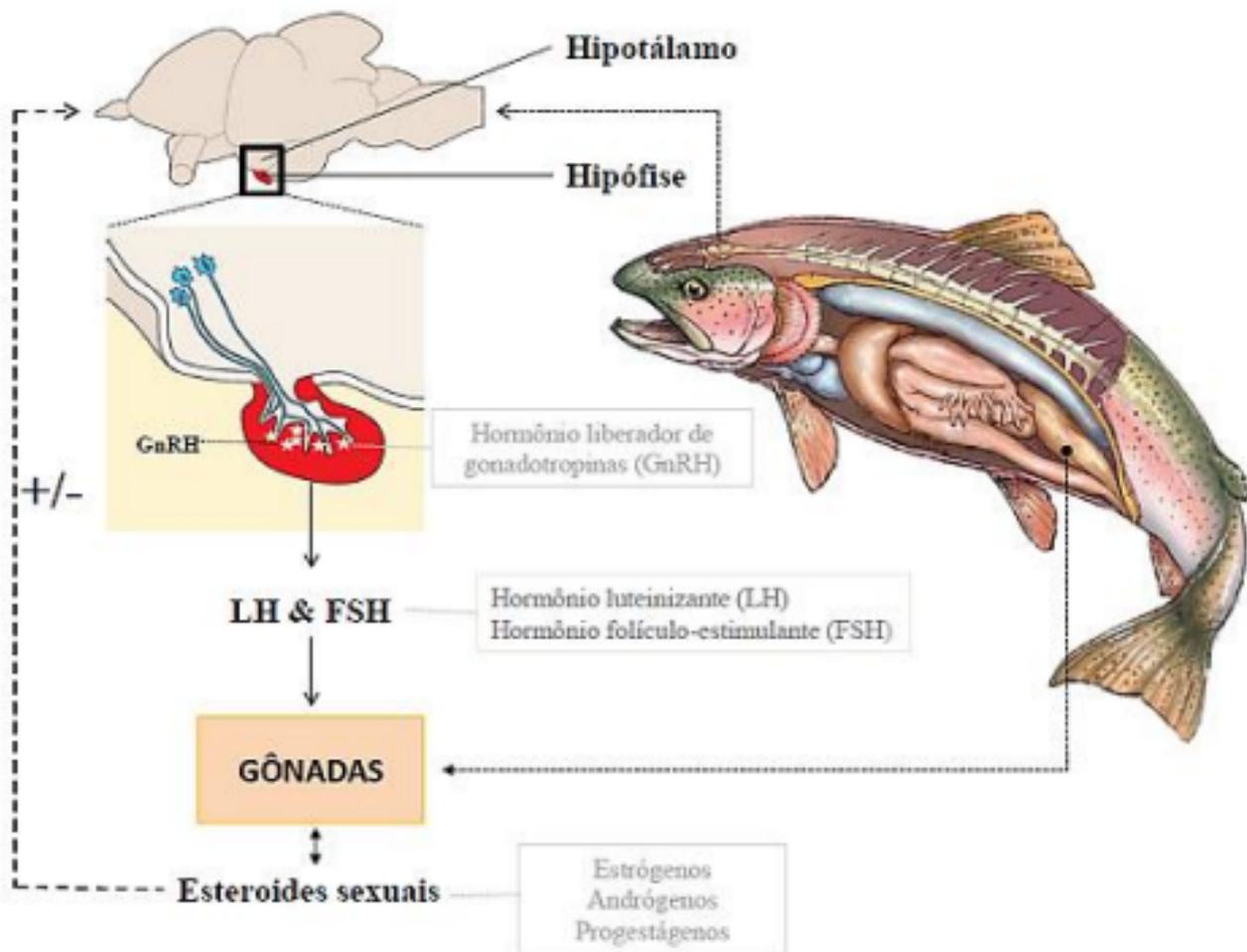


Figura 4 - Funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas nos teleósteos. Adaptado de Maruska & Fernald (2011).

Resposta ao estresse: O cortisol e as catecolaminas inibem a produção dos hormônios envolvidos na reprodução (LH, FSH e GnRH), gerando problemas reprodutivos.

As fêmeas podem priorizar a energia para:

1. **Sua sobrevivência** (reabsorvendo os óvulos)
2. **Reprodução** (prejudicando seu crescimento somático)

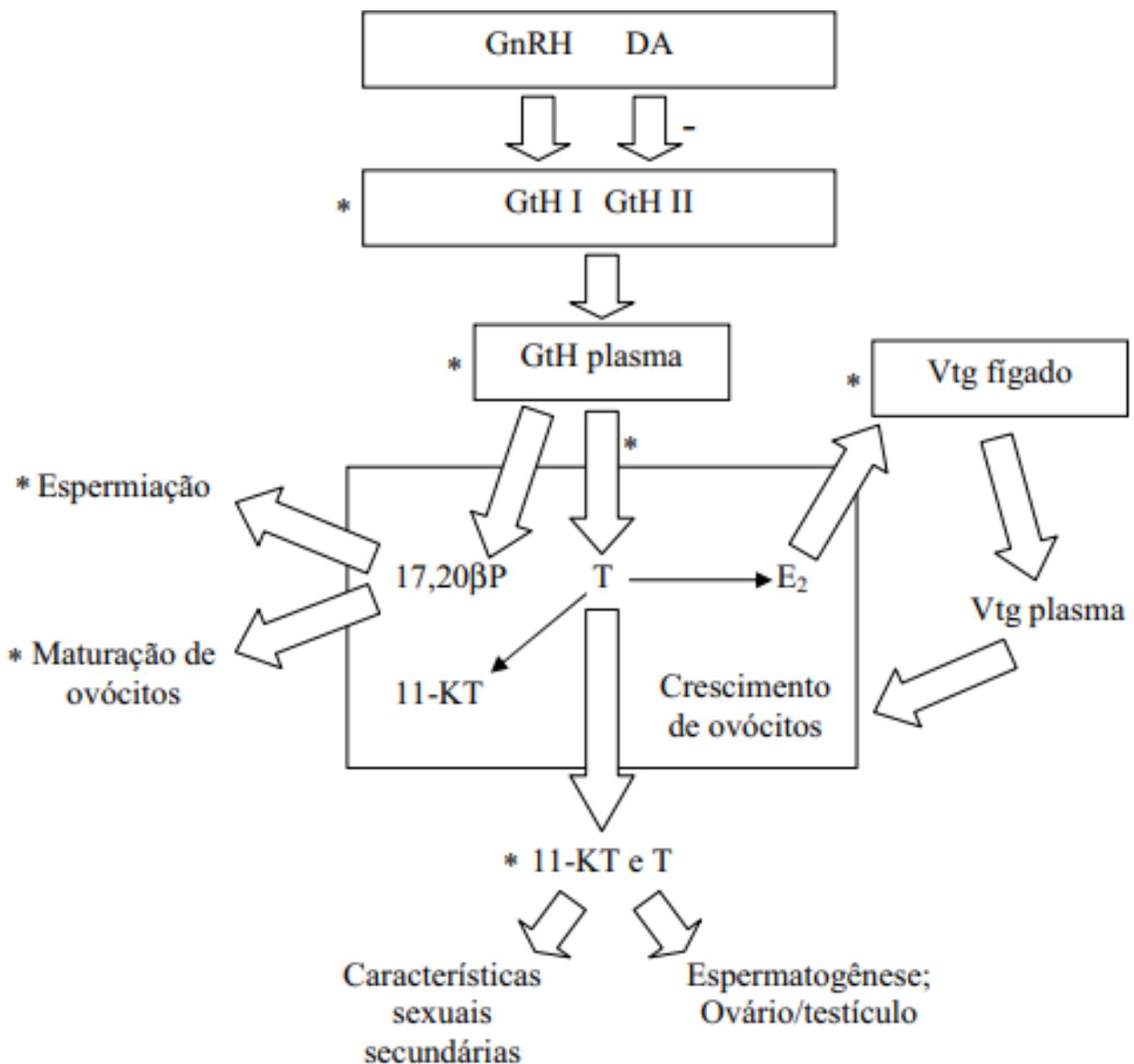


Figura 5 - Níveis de interferência do estresse na reprodução de teleósteos. Os asteriscos mostram os efeitos inibitórios do estresse. As vias são estimulatórias, exceto se indicado (-). Legenda: DA - dopamina. E2 - 17β-estradiol; GnRH - hormônio liberador de gonadotropinas; GtH - gonadotropinas; 11-KT - 11-cetotestoteronona; 17,20βP - 17α, 20β-diidroxi-4-pregnenona; T - testosterona; Vtg - vitelogenina. Urbinati & Carneiro. 2004 (Adaptado de Pankhurst e Van der Kraak. 1997)

Referências Bibliográficas



Grupo H (noturno): Alissa Apolinario, Carla Frezzatti, Giovanna Santos, Giullia Takahashi, Guilherme Alves, Helena Fraga e Lucas Vivaldo