

# ASPECTOS SOBRE BEM-ESTAR EM PEIXES CULTIVADOS

## ASPECTS RELATED TO WELL-BEING IN CULTIVATED FISH

Bernardo dos Santos Vaz<sup>1</sup>, Paulo Rodinei Soares Lopes<sup>2</sup>, Dariane Beatriz Schoffen Enke<sup>3</sup>, Juvêncio Luis Fernandes Osório Pouey<sup>4</sup>

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA -

### RESUMO

*Bem-estar animal é um tema atual de intensa discussão. O aumento do interesse a respeito deste assunto reflete-se tanto nas atividades das pessoas que trabalham com peixes como dos pesquisadores da área. A discussão sobre o bem-estar em peixes cultivados no Brasil começa a ser implementada, poucos trabalhos tratam do assunto, sendo a maioria do ponto de vista comportamental. Esta revisão aborda temas conceituais (significado e critérios de bem-estar, sofrimento e a percepção da dor em peixes), fisiológicos (fisiologia de estresse e bem-estar, saúde, doença e bem-estar) e comportamentais (comportamento e bem-estar) e tem como objetivo incrementar a literatura sobre o bem-estar em peixes cultivados.*

*Palavras-chave: fisiologia do estresse, comportamento animal, percepção da dor.*

### ABSTRACT

*Animal well-being is currently a theme of intense discussion. The increasing interest regarding this subject is reflected not only in the activities of those who work but also of those studying fish. In Brazil, the discussion about cultivated fish well-being is beginning, and few research deal with this matter, most of them at the behavioral point of view. This review approaches conceptual themes (meaning and well-being criteria, fish suffering and perception of pain), physiologic (stress physiology and well-being, health, disease and well-being) and behavior (behavior and well-being) and it has the objective of increasing the available literature on well-being in cultivated fish.*

*Key words: stress physiology, animal behavior, perception of pain.*

### INTRODUÇÃO

Bem-estar animal é um tema atual de intensa discussão (BAEVERFJORG, 1998). O aumento do interesse a respeito deste assunto reflete-se tanto nas atividades daqueles que trabalham como daqueles que estudam os peixes. Na Comunidade Européia este tema já despertou o interesse de diversas instituições. Por exemplo, o Conselho Britânico de Esportes de Campo (BFSC) encomendou uma revisão na literatura científica a respeito do bem-estar de peixes (POTTINGER, 1995); a Sociedade Européia de Aquicultura organiza desde 1995 sessões de debate sobre este tema nas conferências que promove (JOYCE, 1996); a indústria de peixes ornamentais da Europa instituiu um código de conduta que inclui, entre outras coisas, cuidados com o bem-estar dos peixes (DAVENPORT, 1993).

No Brasil, a primeira lei que se refere à experimentação animal é de 1934 (Decreto n.º 24.645, de 10 de julho de 1934), que estabelece medidas de proteção aos animais e, pela primeira vez, o Estado reconhece como tutelados todos os animais existentes no País (Art. 1º). Na maioria dos seus artigos existe uma predominância de cuidados voltados para os animais de grande porte (eqüinos e bovinos), que também eram os mais utilizados para o trabalho e para o transporte naquela época. Para os peixes ainda não existe uma regulamentação referente às práticas de manejo, abate e transporte que leve em consideração o bem-estar. O debate a cerca do bem-estar em peixes cultivados no Brasil começa a ser implementado, sendo que poucos trabalhos tratam do assunto, a maioria do ponto de vista comportamental (VOLPATO & BARRETO, 2001; VOLPATO, 2000; FREITAS & NISHIDA, 1998). Para que este debate possa ser tratado com mais profundidade, aspectos sobre fisiologia do bem-estar devem ser levados em conta. Esta revisão aborda questões conceituais e traz alguns temas relacionados à fisiologia, tendo por finalidade incrementar a literatura a respeito do tema.

Qual o significado de bem-estar para peixes?

Para discutir bem-estar objetivamente, é necessário uma definição, já que o conceito da palavra em si é interpretado de diferentes maneiras (DAWKINS, 1998). No entanto, muitas definições caem em três categorias, que não são necessariamente certas ou erradas, mas simplesmente capturam diferentes aspectos do significado. Segundo ADAMS et al. (2002), as categorias são:

Baseadas no sentimento: são em termos subjetivos do estado mental. Nesta categoria, o necessário para o bem-estar é o que o animal pode sentir, estando livre de experiências negativas, como a dor ou o medo, acessando experiências positivas. O uso desta definição de bem-estar depende, obviamente, de o animal possuir estas experiências subjetivas. Este fato torna a definição a mais controversa.

Baseadas na função: centrada na habilidade do animal adaptar-se ao ambiente. Um ótimo bem-estar é definido quando o animal possui uma saúde perfeita e os seus sistemas biológicos funcionam adequadamente. Esta definição é baseada em funções fáceis de avaliar, mas assume, de forma geral, que se todo o corpo do animal funciona perfeitamente, sua mente funciona também e vice-versa.

<sup>1</sup> Oceanólogo, MSc. Aluno do Curso de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas. [vaz@ufpel.tche.br](mailto:vaz@ufpel.tche.br)

<sup>2</sup> Zootecnista, MSc. Aluno do Curso de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas.

<sup>3</sup> Engenheira de Alimentos. MSc. Aluno do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas

<sup>4</sup> Doutor em Veterinária, Professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Cx. Postal 354. CEP 96010970. Campus Universitário FAEMDZ. Bolsista do CNPq. [juvencio@ufpel.tche.br](mailto:juvencio@ufpel.tche.br)

Baseadas na natureza: aporta uma definição em que cada espécie animal possui uma natureza própria que deve ser expressada. Para este ponto, o bem-estar do animal manifesta-se quando o mesmo leva uma vida mais semelhante possível àquela encontrada no ambiente natural, não alterando o seu comportamento. Esta definição está baseada em algo que se pode medir (o que o animal faz na sua vida selvagem e o que faz em cativeiro), mas assume que o animal sofre quando não pode expressar o seu comportamento natural. Obviamente, esta é mais uma definição controversa, pois os animais muitas vezes não necessitam expressar certos comportamentos em cativeiro. Para exemplificar, pode-se citar o salmão selvagem, que migra longas distâncias no mar, possivelmente, o estoque de alimento está terminando e procuram outra área. No cultivo, não há evidência de que privar os peixes desta migração possa afetar o bem-estar, já que a alimentação ocorre diariamente de modo adequado. Por outro lado, se esta migração for instintiva, mesmo estando em locais de abundância de alimento, o confinamento poderá afetar o bem-estar negativamente, ainda que os peixes possam nadar continuamente nos tanques.

#### Critérios de bem-estar em peixes.

Devido à dificuldade de se encontrar uma definição que envolva os diferentes conceitos vistos anteriormente sobre bem-estar, alguns autores concentraram-se em cinco princípios baseados nas “cinco liberdades” definidas pelo UK Farm Animal Welfare Council (Conselho Britânico de Bem-estar de Animais Domésticos) (MELLOR & STAFFORD, 2001). Estes princípios foram desenvolvidos para animais domésticos, essencialmente aves e mamíferos, no entanto, mais tarde, também foram considerados para os peixes (FAWC, 1996).

#### Princípio 1: Privação de água e alimento; má nutrição

Segundo esse princípio, os animais devem ter acesso à água fresca e dieta apropriada em quantidade suficiente, em que a sua composição possa manter totalmente a saúde e o vigor.

#### Princípio 2: Mudança no ambiente

De acordo com o princípio da mudança de ambiente, os animais devem ter um ambiente satisfatório, incluindo abrigo e local para descanso.

#### Princípio 3: Doença, dano e prejuízo funcional

Segundo o terceiro princípio, as doenças devem ser prevenidas ou rapidamente diagnosticadas e tratadas.

#### Princípio 4: Comportamento; restrição interativa.

Segundo o princípio do comportamento, os animais devem possuir espaço suficiente, instalações adequadas e, quando apropriado, companhia de animais da mesma espécie.

#### Princípio 5: Sofrimento mental e físico.

De acordo com esse princípio, as condições que produzam níveis inaceitáveis de ansiedade, medo, angústia, doença, dor, sede, fome, entre outros, devem ser minimizadas.

#### Bem-estar, sofrimento e a percepção da dor em peixes.

A avaliação desses 5 princípios para o bem-estar não é fácil, porque assume que as condições do animal, levando em conta os princípios de 1 a 4, traduz-se em sofrimento; logo é uma avaliação totalmente subjetiva. Em um contexto geral, o

que é necessário para a avaliação do bem-estar é estabelecer se os peixes podem experimentar o sofrimento e se danos físicos podem causar dor (ROSE, 2002).

Muitos argumentos que entram no contexto deste debate utilizam uma série de evidências, nenhuma delas totalmente satisfatórias. Por exemplo, alguns autores assumem que espécies com longo período de vida possuem um comportamento geral mais complexo (GREAVES & TUENE, 2001), portanto, maiores seriam as suas necessidades de processos mentais aprimorados, como os que geram o estado mental de sofrimento. Este argumento pode ser relevante para os peixes, já que muitos vivem por vários anos e possuem um comportamento rico e complexo. Por exemplo, sabe-se que algumas espécies formam uma “representação mental” do seu ambiente para realizar feitos complexos, como a navegação (RODRIGUEZ et al., 1994). Muitos peixes podem viver em grupos sociais e conseguem reconhecer companheiros individualmente (SWANEY et al., 2001). Outros peixes podem lembrar experiências negativas. Por exemplo, o peixe do paraíso evita lugares que tenha sofrido apenas um ataque de predador e continua fazendo isto por muitos meses (CZANYI & DOKA, 1993). A carpa aprende a evitar isca por cerca de 3 anos, após ter sido fisgada por uma vez (BEUKEMA, apud Adams et al., 2002). Apesar dos animais mostrarem este tipo de aprendizado associativo, não necessariamente parecem mostrar uma consciência de tal.

No que diz respeito ao fato de os peixes sentirem ou não dor após alguma experiência física, é interessante considerar o conhecimento sobre a percepção de dor em mamíferos (Figura 1). Neste contexto, existem estruturas sensoriais, chamadas de nociceptores, que detectam estímulos prejudiciais (ou nocivos). Logo, detectar e responder a estímulos nocivos não é necessariamente o mesmo que sentir dor (BROOM, 1998).

Pouco se sabe sobre como esse sistema funciona em peixes, e o que se sabe é discutível. Sobre estruturas ligadas à recepção de estímulos prejudiciais, as lampreias (peixes muito primitivos) possuem nervos na pele que respondem fisiologicamente a mecanismos de pressão, mas não existem evidências que tais peixes mostrem reações anatômicas ou comportamentais que possam estar associados a nociceptores (MATTHEWS & WICKELGREN, 1978). No entanto, em pelo menos um teleósteo (truta arco-íris), foram identificados dois tipos de nociceptores através de exames anatômicos do nervo trigêmeo, conhecido por carregar informações de dor da cabeça e boca nos vertebrados superiores (SNEDDON, 2002).

O cérebro dos peixes é cerca de 300 vezes menor em relação ao tamanho do corpo e possui estrutura simples em relação ao humano. Particularmente, os peixes não possuem o neocórtex, a parte do cérebro responsável por experiências subjetivas, como a dor em humanos (Figura 2) (ROSE, 2002). Entretanto, sabe-se que trabalhos semelhantes podem ser realizados em diferentes partes do cérebro em diferentes animais. Por exemplo, o estímulo visual é processado no córtex em mamíferos e no cérebro médio em aves. Parece possível que outras partes do cérebro estejam envolvidas na capacidade de gerar estados negativos emocionais ou sofrimento em vertebrados não-mamíferos, incluindo os peixes.

#### Resposta dos peixes ao estresse.

Existem basicamente dois tipos de resposta dos peixes quando submetidos a estresse, as primárias e as secundárias.

#### Respostas primárias:

Mudanças neuroendócrinas imediatas que ocorrem quando os peixes são expostos a estímulos negativos são

chamadas de respostas primárias de estresse, durante a qual o estímulo inicia uma rápida liberação de adrenalina e noradrenalina (Figura 3). Ao mesmo tempo, o sistema hipotalâmico-pituitário é ativado pela liberação de hormônio

liberador de corticotropina (CRH) do hipotálamo e subsequente liberação de cortisol do tecido inter renal, que é equivalente ao córtex adrenal dos mamíferos (ADAMS et al., 2002; VOLPATO & JORDÃO, 2000).

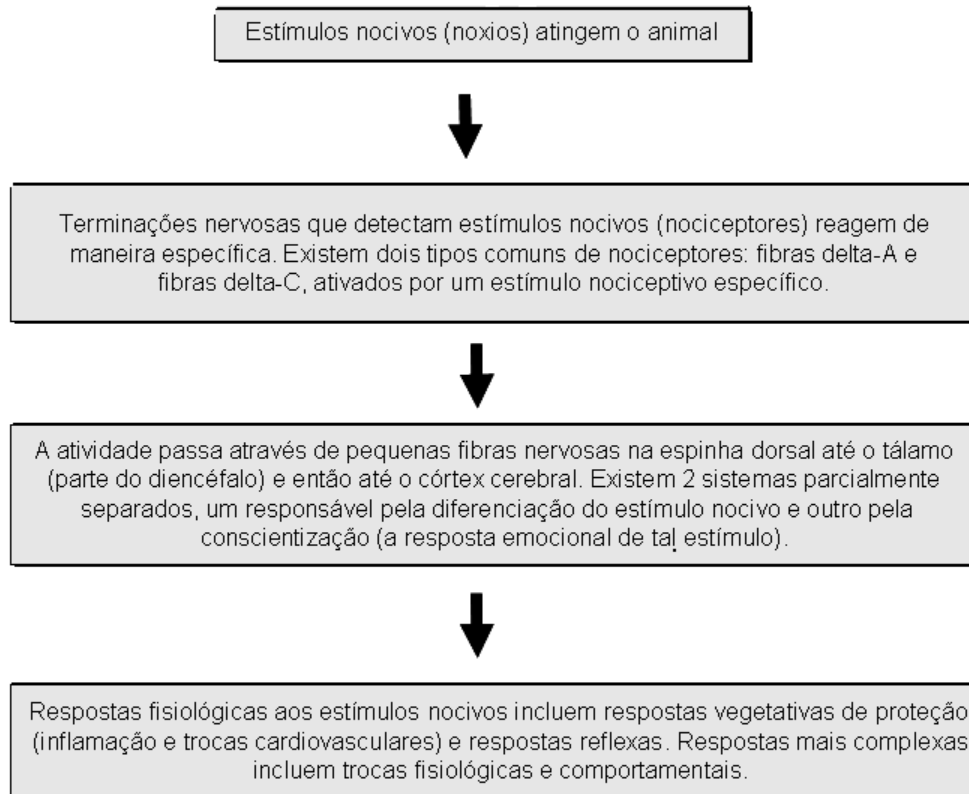


Figura 1 – Principais componentes do mecanismo de percepção da dor em mamíferos.  
Fonte: ADAMS et al., 2002.

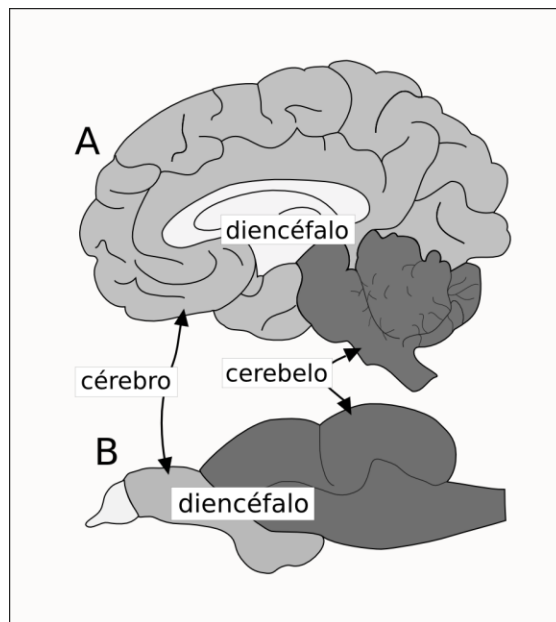


Figura 2 – Comparação da estrutura do cérebro de mamíferos (humano) (A) e cérebro de peixe (truta) (B).  
Fonte: ADAMS et al., 2002.

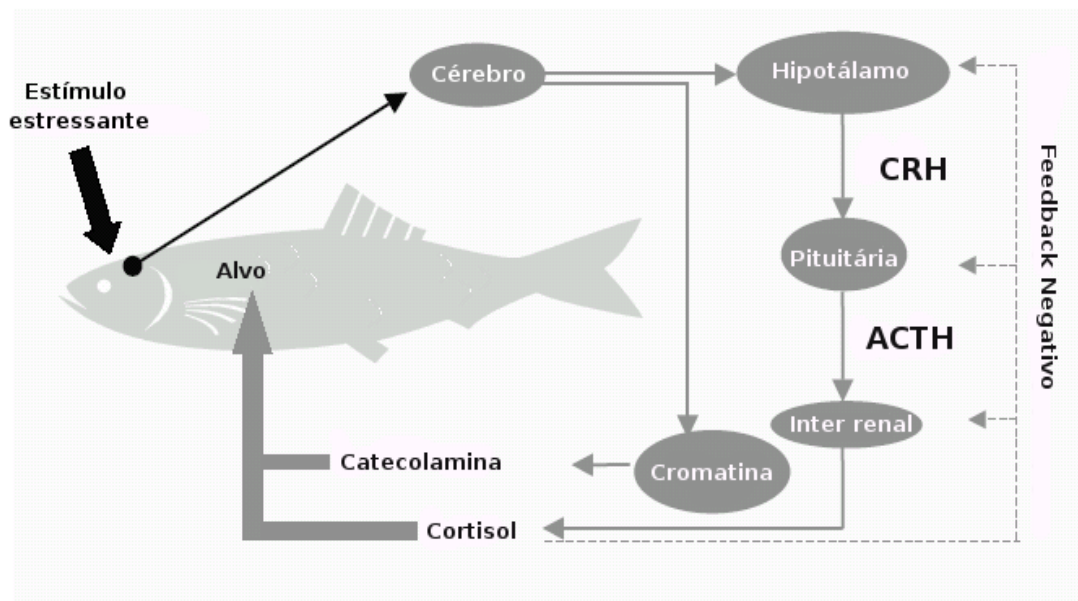


Figura 3 – Principais componentes da resposta ao estresse em peixes.  
 Fonte: ADAMS et al., 2002.

**Respostas secundárias:**

Como consequência direta da circulação de níveis elevados de catecolamina e cortisol, surgem mudanças secundárias, que são:

- taxas alteradas de secreção de outros hormônios da pituitária e hormônios da tireóide;
- mudanças na taxa de turnover de dopamina e serotonina;
- capacidade respiratória alterada através do aumento do batimento cardíaco e passagem do sangue pelas brânquias;
- mobilização de energia pela quebra de carboidratos, lipídios e oxidação da proteína do músculo.

**Respostas terciárias:**

As respostas primárias e secundárias são respostas a estímulos de estresse agudo. Se o estímulo for prolongado ou repetitivo, uma série de respostas terciárias começa a aparecer, incluindo mudanças na função imune e resistência a doenças, na taxa de crescimento e na reprodução.

**Acessando o bem-estar em peixes:**

O conhecimento das respostas naturais dos peixes a condições adversas envolve a análise dos processos físicos, fisiológicos e psicológicos sobre o estado do indivíduo para que se determine onde o bem-estar está comprometido. Aspectos das condições do animal que estão sendo oferecidas entram no contexto sobre seu estado de saúde, sua fisiologia e seu comportamento. Analisar cada uma dessas condições não é simples, sendo que o ideal é analisar os três processos juntos.

**Fisiologia do estresse e bem estar**

Respostas do estresse representam uma reação natural do animal a mudança de condição e indicam um estado de bem-estar. Logo, estudar a fisiologia do estresse é primordial para a pesquisa de bem-estar. Entretanto, é importante salientar que o estresse fisiológico não é sinônimo de sofrimento (DAWKINS, 1998). Níveis baixos de cortisol podem significar que o peixe não está estressado, mas também pode indicar que a capacidade do tecido inter renal para produzir cortisol está exaurida. Efeitos terciários, como a supressão da reprodução, podem ser respostas adaptativas a uma condição pobre no ambiente natural. No entanto, em animais de cativeiro, indicam exposição a um estresse crônico e inevitável que compromete o bem-estar. Esta análise de estresse não captura completamente a complexidade do bem-estar do peixe, fornecendo apenas uma parte da resposta.

**Saúde, doença e bem-estar.**

A ligação entre bem-estar e saúde é complexa. Se um peixe mostra sinais de doença, geralmente infere-se que a causa possa estar associada a um estado ruim de bem-estar. Essa associação, no entanto, pode não ser totalmente verdadeira, já que a saúde relacionada ao bem-estar pode estar comprometida por outras razões. Problemas de bem-estar podem aparecer diretamente por problemas de doença e, muitas vezes, serve de alarme para outros problemas de bem-estar. A causa de doenças em peixes é complexa e o risco aumenta quando as condições do meio são precárias no cultivo (ADAMS et al., 2002). Entretanto é muito simplista avaliar que uma doença é o resultado de condições ruins de cultivo, já que peixes em ambiente ótimo de cultivo também contraem doenças e, eventualmente, morrem. De modo geral,

condições que causam doenças podem ser prevenidas no ambiente de cultivo, sendo que estas promovem positivamente o bem-estar dos peixes.

#### Comportamento e bem-estar

A idéia de que o animal sofre se não puder exibir o seu comportamento natural é utilizado para avaliar condições de bem-estar em peixes. Assim, o estudo do comportamento tem um importante papel na pesquisa do bem-estar (ADAMS et al., 2002). Uma vez conhecido, o comportamento alterado pode ser facilmente identificado em resposta à condição adversa e utilizado para identificar a condição prejudicial. Uma importante fonte de informação que pode ser importante para estudar o bem-estar, já que não se pode “entrar na mente dos animais”, são os testes de escolha, que permitem ao animal expressar as suas preferências a estímulos “bons” ou “ruins” (DAWKINS, 1998).

No geral, é pode-se identificar mudanças nos peixes que podem indicar situações de estresse, tais como :

- mudanças na cor;
- mudanças na taxa de ventilação;
- mudanças na natação;
- redução do apetite;
- crescimento reduzido;
- perda de condição;
- anomalias morfológicas;
- estado de saúde;
- redução no desempenho reprodutivo

#### CONCLUSÃO

O bem-estar de peixes é uma área com pouca literatura disponível em língua portuguesa. Questões sobre o sofrimento e a dor ainda são controversas.

O desconhecimento dos mecanismos fisiológicos de estresse em peixes leva os pesquisadores a compara-los com outras espécies, especialmente mamíferos, o que parece ser inadequado.

Para manter o bem-estar de peixes é necessário um ambiente adequado de cultivo, com alimentação suficiente para manter a saúde e o vigor, sem que sejam observadas alterações comportamentais.

#### REFERÊNCIAS

ADAMS, C., BRAITHWAITE, V., HUNTINGFORD, F. et al. Fish Welfare. Fisheries Society of the British Isles Briefing Paper 2. 25p. 2002.  
BAEVERFJORD, G. Ethics and animal welfare in intensive aquaculture production. Farming Marine Fish Beyond the Year

2000: Technological Solutions for Biological Challenges. ICES CML. v.18, 3p. 1998.  
BROOM, D.M. Welfare stress and the evolution of feelings. *Advances in the Study of Behaviour*. v.27, p.371-403, 1998.  
CZANYI, V. & DOKA, A. Learning interactions between prey and predator fish. *Marine Behaviour and Physiology*. p.17-18. 1993.  
DAVENPORT, K. Code of conduct: the way ahead. *Aquarist and Pound keeper*. p.17-18. 1993.  
DAWKINS, M.S. Evolution and animal welfare. *Quarterly Review of Biology*. v.73, p.305-328. 1998.  
FAWC. Farm Animal Welfare Council. Report on the welfare of farmed fish. FAWC. 1996.  
FREITAS, G.E & NISHIDA, S.M. Sneaking behaviour of the Nile tilapia. Pirassununga: Centro Nacional de Pesquisa de Peixes Tropicais – CEPTA, 1998. (Boletim Técnico, 11).  
GREAVES, K. & TUENE, S. The form and context of aggressive behaviour in farmed Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). *Aquaculture*. n.193, p.139-147. 2001.  
JOYCE, J.R. But fish are livestock too! – A review of the potential ethical and legislative problems on fish farming. *European Aquaculture Society*. p.135-141. 1996.  
MATTHEWS, G. & WICKELGREN, W.O. Trigeminal sensory neurons of the sea lamprey. *Journal of Comparative Physiology*. n.123, p.329-333. 1978.  
MELLOR D.J. & STAFFORD, K.L. Integrating practical, regulatory and ethical strategies for enhancing farm animal welfare. *Australian Veterinarian Journal*. v.79, p.762-768. 2001.  
POTTINGER, T.G. Fish welfare literature review. *Angling Governing Bodies Liaison Group and the British Field Sports Society*, 1995.  
RODRIGUEZ, F., DURAN, E., VARGAS, J.P., et al. Performance of goldfish trained in allocentric and egocentric maze procedures suggests the presence of a cognitive mapping system in fishes. *Animal Learning & Behaviour*. v.22, p.409-420, 1994.  
ROSE, J.D. The neurobehaviour nature of fish and the question of awareness and pain. *Reviews in Fisheries Science*. v.10, n.1, p.1-38. 2002.  
SNEDDON, L.U. Anatomical and electrophysiological analysis of the trigeminal nerve in a teleost fish, *Oncochinchus mykiss*. *Neuroscience Letters*. v.319, p.167-171. 2002.  
SWANEY, W. et al. Familiarity facilitates social learning of behaviour in the guppy. *Animal Behaviour*. v.62, p.591-598, 2001.  
VOLPATO, G.L. & BARRETO, R.E. Environmental blue light prevents stress in the fish Nile tilapia. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. v.34, p.1041-1045, 2001.  
VOLPATO, G.L. Aggression Among Farmed Fish. In: *Responsible Aquaculture in the New Millennium - International Conference, 2000, France. Abstracts...* France, 2000. p.84.  
VOLPATO & JORDÃO. Chemical transfer of warning information in non-injured fish. *Behavior*. n.137, p.681-690, 2000.