



## **ASPECTOS RELACIONADOS AO BEM-ESTAR DE PEIXES: REVISÃO DE LITERATURA**

### **ASPECTS RELATED TO FISH WELL-BEING: LITERATURE REVIEW**

*Isis Regina Barberini<sup>1</sup>; Bruna Vaz da Silva Gonçalves<sup>2</sup>; Silvana Krychak Furtado<sup>3</sup>*

#### **Resumo**

Os peixes são utilizados como diferentes recursos em diversas áreas, mas pouco se sabe sobre o bem-estar na aquicultura. Com o avanço da criação de peixes no Brasil, o estudo sobre o bem-estar desses animais se torna cada vez mais relevante, uma vez que este estabelece critérios positivos na produção animal. Os estudos acerca do bem-estar de peixes ainda são discutidos e controversos no âmbito científico, pois para garantir bem-estar a estes animais, os mesmos devem estar cientes de um estado de dor ou sofrimento. O estresse afeta de forma significativa a produção de todos os animais, incluindo os peixes, e as causas podem ser variáveis e fatais. O presente trabalho tem o objetivo de discutir alguns aspectos relacionados ao bem-estar na piscicultura.

**Palavras-chave:** Aquicultura. Estresse. Senciência

#### **Introdução**

Adaptados exclusivamente ao ambiente aquático, os peixes compreendem cerca de 25.000 espécies e deste total uma pequena parte é destinada economicamente para a produção aquícola (SILVEIRA et al., 2009). Os peixes são utilizados como recursos em diversas áreas, como na pesca e aquicultura, na investigação científica, como animais de companhia e em aquários públicos (PEDRAZZANI et al., 2007). A piscicultura cresce consideravelmente em todo o Brasil e o manejo adequado é fundamental para o seu sucesso (DINIZ e HONORATO, 2012). Segundo Conte (2004) o estresse é um dos principais fatores responsáveis pela ocorrência de doenças e mortalidade em aquicultura.

A avaliação do bem-estar pode contribuir para a produção de recomendações na manutenção e no manejo desses animais em cativeiro (OLIVEIRA e GALHARDO, 2007). O estudo do bem-estar animal engloba de forma mais significativa os mamíferos e as aves e embora a legislação reguladora destas atividades tenda a abranger todos os vertebrados, o conhecimento acerca do bem-estar animal no grupo dos peixes é ainda muito reduzido (GALHARDO e OLIVEIRA, 2006). Para os peixes ainda não existe uma regulamentação referente às práticas de manejo, abate e transporte que leve em consideração o bem-estar (Vaz et al., 2007). Para justificar o bem-estar em peixes, seria necessário mostrar que esses organismos estão cientes de um estado de angústia ou desconforto (RODRIGUES et al., 2015).

1 Discente do curso de Medicina Veterinária – UTP; isisreginaB18@gmail.com

2 Discente do curso de Medicina Veterinária – UTP

3 Professora - Medicina Veterinária - UTP



Nesse contexto, a senciência é definida como a capacidade dos animais terem consciência, mesmo que rudimentar, de sensações e sentimentos (DAWKINS, 2006). Muitos trabalhos científicos buscaram comprovar a presença de sofrimento em peixes (SNEDDON, 2003). Devido à necessidade de maiores informações acerca do bem-estar de peixes, o presente trabalho tem o objetivo de reunir informações técnicas e científicas sobre o tema.

## Material e Métodos

O assunto abordado teve embasamento teórico realizado por meio de leitura, seleção de artigos e pesquisas científicas disponíveis na plataforma Scielo, que foram selecionados de acordo com a busca por palavras-chave e concordância com o tema.

## Resultados

A percepção de dor e sofrimento em peixes é um tema bastante desconhecido. Rose (2002) define a dor como uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a dano real ou potencial ao tecido. Para justificar o bem-estar em peixes é necessário compreender se esses organismos experimentam algum tipo de sofrimento ou dor, contudo, o assunto ainda é muito controverso e discutido no meio científico. A ocorrência da dor em peixes tem sido constantemente abordada (ROSE, 2002; SNEDDON, 2003; BRAITHWAITE e HUNTINGFORD, 2004; PEDRAZZANI et al., 2007), entretanto, ainda é necessária a realização de mais pesquisas a respeito.

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, neste contexto, existem estruturas sensoriais, chamadas de nociceptores (VAZ et al., 2007) que possuem a capacidade de detecção e reação a um estímulo nocivo que passa a comprometer a integridade física do animal (KAVALIERS, 1988).

Bromm (1998) relata que há diferenças no funcionamento sensorial entre peixes e mamíferos, mas seu sistema de dor é muito semelhante a este grupo. Peixes têm células receptoras de dor, vias neuronais nociceptivas, substâncias transmissoras especializadas, respostas eletrofisiológicas a cortes, contusões e choques elétricos, evasão comportamental, evitação aprendida de lugares onde eles tiveram experiências desagradáveis e sistemas de processamento no cérebro que se assemelham àqueles em pássaros e mamíferos e portanto, pelo menos alguns aspectos da dor como a conhecemos devem ser sentidos por peixes.

Huntingford et al. (2006) descrevem que peixes adultos provavelmente experimentam algum dos estados adversos que os humanos associam à dor e estresse emocional. Por exemplo, o peixe do paraíso evita lugares que tenha sofrido apenas um ataque de predador e continua fazendo isto por muitos meses. Yue et al. (2004) relataram que as trutas arco-íris aprendem, através de uma associação de estímulos, a evitar um evento percebido como perigoso, sendo capazes de aprendizagem envolvendo memória de longa duração.



Diferentes estudos relatam experiências diferentes em relação ao estado de consciência dos peixes. Porém, as evidências anatômicas, fisiológicas, comportamentais, evolutivas e farmacológicas sugerem que os peixes experimentam sentimentos como dor, medo e outros de maneira similar aos demais vertebrados, considerando assim que os peixes são seres sencientes, e portanto são incluídos nas considerações éticas acerca de não serem submetidos ao sofrimento (PEDRAZZANI et al., 2007).

Em relação ao nível de bem-estar de peixes, deve ser considerado que o bem-estar animal refere-se à qualidade de vida dos animais. Os trabalhos referentes a essa área surgiram devido à preocupação do público sobre a forma de como os animais são tratados em cativeiro (DINIZ e HONORATO, 2012). Entretanto, a preocupação e os estudos sobre o bem-estar de peixes ainda são escassos (PEDRAZZANI et al., 2007).

Para assegurar o bem-estar do animal, este deve se sentir bem, estando livre de experiências negativas como dor ou medo, deve estar com seus sistemas biológicos funcionais e deve ser livre para expressar seu comportamento natural (HUNTINGFORD et al., 2006). De acordo com Vaz et al. (2007) existem dificuldades de se encontrar uma definição que envolva o conceito sobre o bem-estar em peixes, por isso se recomenda a utilização dos cinco princípios baseados nas “cinco liberdades” definidas pelo UK Farm Animal Welfare Council (Conselho Britânico de Bem-estar de Animais Domésticos). Destaca-se que estes princípios foram desenvolvidos para animais domésticos, essencialmente aves e mamíferos, no entanto, mais tarde, também foram considerados para os peixes.

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.

Em um trabalho realizado por Oliveira e Galhardo (2007), são demonstrados indicadores de bem-estar em peixes, sugeridos pela Fisheries Society of the British Isles (FSBI). São eles:

- 1 Alterações do padrão de coloração - do corpo e dos olhos podem ser induzidas por estresse.
- 2 Mudanças na taxa de movimentos operculares - maiores necessidades de oxigênio associadas a



estresse levam a uma maior necessidade de irrigação das brânquias. Pode ser combinado com avaliação visual do estado das brânquias.

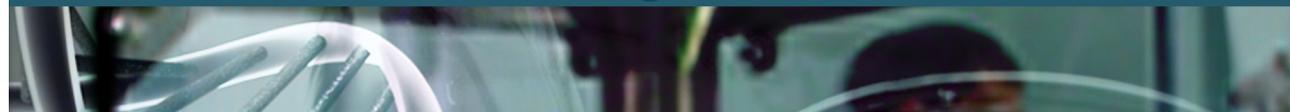
- 3 Alteração da atividade de natação e de outros comportamentos - atividade excessiva ou imobilidade, tentativas de fuga e comportamentos de esfregar o corpo para remover ectoparasitas: são potenciais indicadores de problemas.
- 4 Anorexia - perda de apetite potencialmente relacionada com estresse.
- 5 Redução da taxa de crescimento - pode ser indicador de estresse crônico.
- 6 Perda de fator de condição - indica uma redução da massa corporal.
- 7 Anomalias morfológicas - indicadoras potenciais de estresse durante o desenvolvimento larvar.
- 8 Cicatrizes - são usualmente indicadores de bem-estar negativo.
- 9 Doenças - uma vez que as doenças de organismos aquáticos dependem em grande medida das condições ambientais, o aparecimento de doenças em peixes de cativeiro sugere problemas de manutenção.
- 10 Inibição reprodutora - potencial indicador de estresse crônico.

Os autores concluem que o funcionamento orgânico e a saúde são um dos aspectos fundamentais do bem-estar animal e as doenças, ferimentos, malformações e má nutrição são as principais ameaças ao equilíbrio orgânico dos animais. Ainda analisam que os sinais positivos de saúde provêm de um bom aspecto físico, alimentação regular, taxas de crescimento e reprodução normais, boa longevidade e taxas de mortalidade reduzidas.

A atenção e preocupação com o significado do estresse na piscicultura têm aumentado consideravelmente nos últimos anos, principalmente por seus efeitos negativos na produção (URBINATI e CARNEIRO, 2004). De acordo com Silveira et al. (2009), o estresse representa uma condição em que o animal é incapaz de manter um estágio fisiológico normal devido a fatores chamados estressantes. Oliveira e Galhardo (2007), complementam que o estresse pode ser considerado como um conjunto de respostas não específicas do organismo a situações que ameaçam desequilibrar a sua homeostase.

Para Silveira et al. (2009), o estresse inibe o crescimento através de efeitos sobre o metabolismo e alteração do sistema endócrino que regula o crescimento. Os agentes estressores podem ser de inúmeros tipos tais como de natureza física, como o transporte, confinamento ou manuseio; de natureza química, como os contaminantes, o baixo teor de oxigênio ou o pH reduzido e percebidos pelos animais como, por exemplo, a presença de predadores. Os agentes estressores também podem ser classificados como de curta (moderada) duração ou longa (prolongada) duração, podendo ser de diferentes intensidades. A exposição moderada a esses agentes pode produzir nos peixes uma resposta adaptativa, que restitui o equilíbrio do organismo, entretanto, se estiverem sujeitos a agentes de estresse prolongados, a resposta pode tornar-se mal adaptativa, com consequências negativas para o seu estado de saúde (SILVEIRA et al., 2009).

A intensidade e a duração da resposta a estímulos adversos dependem das espécies, estirpes, ou stocks considerados, bem como do fato de se tratar de animais nascidos em meio natural ou em



cativeiro (OLIVEIRA e GALHARDO, 2007). Essas respostas vêm do sistema nervoso central que percebe o estímulo agressor ou estressor e do sistema hormonal que organiza a defesa biológica, a chamada resposta do estresse e estas preparam o organismo para a chamada “luta e fuga”, ou seja, a defesa e a tentativa de escapar da adversidade podem variar de acordo com a intensidade e duração do estímulo (URBINATI e CARNEIRO, 2004). Contudo, se o contexto ambiental não permite a fuga, verificam-se alterações significativas do comportamento, tais como mudança no ritmo e padrão natatório, redução ou alteração do comportamento antipredatório, interrupção do comportamento alimentar, aumento da procura de abrigo e redução do comportamento territorial (SILVEIRA et al., 2009).

De acordo com Diniz e Honorato (2012), um animal estressado passa por três fases distintas, que eles denominaram de Síndrome Geral da Adaptação (SGA). Sendo em peixes, semelhante a forma em que ocorre em vertebrados. A resposta a um agente estressor ocorre em três níveis. A primeira seria uma reação de alarme, que inclui alterações neuroendócrinas resultando na liberação de catecolaminas e cortisol. A segunda tentativa seria a resistência e adaptação em função dos níveis de hormônios liberados, alterando o movimento das taxas de hormônios, as taxas de conversão de neurotransmissores, a frequência cardiorrespiratória e a mobilização de reservas de energia. O terceiro estágio é um estado de exaustão, incluindo alterações imunológicas e aquelas que afetam as taxas de crescimento e reprodução, muitas vezes levando à morte (RODRIGUES et al., 2015).

Portanto, em peixes estressados, ocorre a liberação de cortisol, que provoca a depressão do sistema imunológico, tornando os peixes mais susceptíveis a doenças infecciosas, as causas de estresse em peixes estão relacionadas a fatores ambientais e ao manejo, como captura, intensidade de luz, e transporte (DINIZ e HONORATO, 2012). Rodrigues et al. (2015), conclui que essas condições adversas podem levar a uma redução significativa na produtividade ou no desenvolvimento do indivíduo, o que torna o bem-estar uma preocupação primordial.

## Conclusões

A relação entre o bem-estar de peixes e seus mecanismos fisiológicos de dor e estresse ainda devem ser discutidos, principalmente na literatura brasileira. O desconhecimento acerca do bem-estar na piscicultura pode levar a um manejo inadequado e muitas vezes a resultados insatisfatórios. Portanto, é necessário que se estabeleçam protocolos de bem-estar no Brasil sobre a criação de peixes, de encontro aos melhores índices de produção.

## Referências

BROOM, D.M (1998). Fish welfare and the public perception of farmed fish. Proc Aquavision:1–6. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Donald\\_Broom/publication/299658973/links/5703f7aa08aef745f71489d3/Fish-welfare-and-the-public-perception-of-farmed-fish.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Donald_Broom/publication/299658973/links/5703f7aa08aef745f71489d3/Fish-welfare-and-the-public-perception-of-farmed-fish.pdf)>. Acesso em: 01/09/2020.



BRAITHWAITE, V.A, HUNTINGFORD, F.A. (2004) Fish and welfare: do fish have the capacity for pain perception and suffering? *Animal Welfare* 13:S87–S92, 2004. Disponível em: <[https://eeb.tamu.edu/files/2018/11/Braithwaite\\_2004.pdf](https://eeb.tamu.edu/files/2018/11/Braithwaite_2004.pdf)>. Acesso em: 01/09/2020.

CONTE, F.S. (2004) Stress and the welfare of cultured fish. *Applied Animal Behaviour Science*, v.86, p.205-223, 2004. Disponível em: <<https://www.science-direct.com/science/article/abs/pii/S0168159104000516>>. Acesso em: 05/09/2020.

DAWKINS, M.S. A user's guide to animal welfare science. *Trends Ecol Evol*. 2006 Feb;21(2):77-82. doi: 10.1016/j.tree.2005.10.017. Epub 2005 Nov 10. PMID: 16701478. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534705003393>>. Acesso em: 05/09/2020.

DINIZ, N. M.; HONORATO, C. A. (2012) Algumas alternativas para diminuir os efeitos do estresse em peixes de cultivo - revisão. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 15, n. 2, p. 149-154, jul./dez. 2012. Disponível em: <<https://www.revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/4219>>. Acesso em: 05/09/2020.

GALHARDO, L.; OLIVEIRA, R. (2006) Bem-estar Animal: um conceito legítimo para peixes? *Revista de Etiologia*, v.8, n.1, p. 51-61, 2006. Disponível em: <<http://repositorio.ispa.pt/handle/10400.12/1275>>. Acesso em: 05/09/2020.

HUNTINGFORD, F.A.; ADAMS, C.; BRAITHWAITE, V.A. et al. (2006). Current issues in fish welfare. *J Fish Biol* 68:332- 372, 2006. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/profile/Colin\\_Adams/publication/40701829\\_Current\\_issues\\_in\\_fish\\_welfare/links/5bb5cfd7299bf13e605de20d/Current-issues-in-fish-welfare.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Colin_Adams/publication/40701829_Current_issues_in_fish_welfare/links/5bb5cfd7299bf13e605de20d/Current-issues-in-fish-welfare.pdf)>. Acesso em: 05/09/2020.

KAVALIERS, M. (1988) Evolutionary and comparative aspects of nociception. *Brain Res Bull* 21:923–931, 1998. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0361923088900305>>. Acesso em: 05/09/2020.

OLIVEIRA, R.F., GALHARDO, L. (2007) Sobre a aplicação do conceito de bem-estar a peixes teleósteos e implicações para a piscicultura. *R. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.36, supl. p. 77-86, July 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982007001000009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982007001000009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 02/09/2020.

PEDRAZZINI, A. S.; CASTILHO, F. DE.; CARNEIRO, P.C.F. et al. (2007) Bem-estar de peixes e a questão da senciência. *Archives of Veterinary Science, Curitiba*, v. 12, n.3, p.60-70, 2007. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/10929/7387>>. Acesso em: 05/09/2020.

ROSE, J.D. (2002) The neurobehavioural nature of fishes and the question of awareness and pain. *Reviews in Fisheries Science*, v. 10, n.1, p.1-38, 2002. Disponível em: <<http://journalpsyche.org/articles/0xc101.pdf>>. Acesso em: 05/09/2020.

RODRIGUES, D. A., Carleti Junior, A. G., Balista, W. C., et al. (2015) Animal welfare concerns at a fish farming operation in southeastern Brazil. *RGCI, Lisboa*, v. 15, n. 3, p. 417-424, set. 2015. Disponível em:<[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-88722015000300010&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-88722015000300010&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 05/09/2020.

SNEDDON, L.U (2003) - The evidence for pain in fish: the use of morphine as an analgesic. *Applied Animal Behavior Science*, 83(2):153-162, 2003. Disponível em: < [https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=acwp\\_vsm](https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=acwp_vsm)>. Acesso em: 05/09/2020.

SILVEIRA, S. U.; LOGATO, R. P.; PONTES, C. E. (2009) Fatores estressantes em peixes. *Revista Eletrônica Nutritime*, v. 6, n. 4, p. 1001-1017, 2009. Disponível em: <[https://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/094V6N4P1001\\_1017JUL2009\\_.pdf](https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/094V6N4P1001_1017JUL2009_.pdf)>. Acesso em: 05/09/2020.

URBINATI, E.C., CARNEIRO, P.C.F. (2004) Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALOSSO, D.M. et al. (Eds.) *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática, 2004. p.171-



193. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/profile/ElisabethUrbinati/publication/286776959\\_as / links/5cf903ffa6fdcc847508bfe/](https://www.researchgate.net/profile/ElisabethUrbinati/publication/286776959_as / links/5cf903ffa6fdcc847508bfe/)>. Acesso em: 05/09/2020.

VAZ, B.S.; LOPES, P.R.S.; ENKE, D.B.S. et al. (2007) - Aspectos sobre bem-estar em peixes cultivados. Revista Brasileira de Agrociência (ISSN: 0104-8996), 13(4):419-422, 2007. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/faem/agrociencia/v13n4/artigo01.pdf>>. Acesso em: 05/09/2020.

YUE, S.; MOCCIA, R.D.; DUNCAN, I.J.H. (2004) Investigating fear in domestic rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, using an avoidance learning task. Applied Animal Behaviour Science, v.87, p.343-354, 2004. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/publication/228707010> >. Acesso em: 05/09/2020.