

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

RECONHECIMENTO DA SENCÊNCIA E PROPOSTA DE MÉTODO
ALTERNATIVO DE ABATE

ANA SILVIA PEDRAZZANI

CURITIBA
2007

ANA SILVIA PEDRAZZANI

**RECONHECIMENTO DA SENCÊNCIA E PROPOSTA DE MÉTODO
ALTERNATIVO DE ABATE**

**Dissertação apresentada como requisito
parcial à obtenção do grau de Mestre em
Ciências Veterinárias, Curso de Pós-
Graduação em Ciências Veterinárias,
Universidade Federal do Paraná.**

**Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Carla F. M.
Molento**

**Co-orientador: Prof. Dr. Paulo C. F.
Carneiro**

CURITIBA

2007

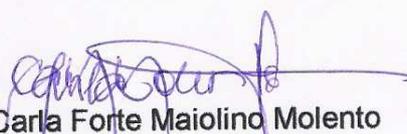
PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

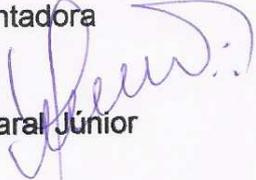


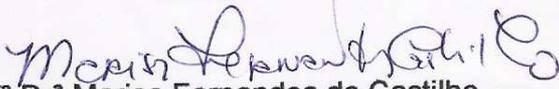
PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada “**O RECONHECIMENTO DA SENCÊNCIA E PROPOSTA DE MÉTODO ALTERNATIVO DE ABATE**”, apresentada pela Mestranda ANA SILVIA PEDRAZZANI, declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o art. 78 da Resolução nº 62/03-CEPE/UFPR, que considerou a candidata apta para receber o título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Produção Animal.

Curitiba, 27 de novembro de 2007


Profª Drª Carla Forte Maiolino Molento
Presidente/Orientadora


Prof. Dr. Hilton Amaral Júnior
Membro


Profª Drª Marisa Fernandes de Castilho
Membro

Dedico este trabalho aos peixes que foram sacrificados para que outros animais tenham futuramente melhores condições no momento do abate. Dedico ainda, a todas as pessoas que respeitam a vida animal.

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Dr^a. Carla Molento e Dr. Paulo Carneiro, pela orientação, pelas sugestões, pela dedicação e empenho com que foram feitas as correções, fundamentais para a realização desse trabalho.

Ao Professor Dr. Antônio Ostrensky pelos sábios conselhos e ensinamentos.

Ao Dr. Peter Kirschnik e à Dr^a Marisa Castilho pelo apoio e pelas idéias compartilhadas durante a execução e redação deste trabalho. Ainda à Dr^a. Marisa Castilho e ao Dr. Hilton Amaral Júnior pelas correções e sugestões enriquecedoras.

Ao Sr. Norberto Esumi pelas longas conversas, pela confiança e pela abertura das portas de seu frigorífico, essencial para a execução deste trabalho.

Aos estagiários do LABEA/UFPR, principalmente àqueles que gastaram suas energias em campo para realização dos experimentos, e aos colegas de pós-graduação por compartilharem as experiências.

À minha família, principalmente aos meus pais, Silvia e Maurizio, pelas doces palavras de incentivo e apoio nas horas de desânimo.

Ao meu namorado, Aldo, pelo envolvimento tão profundo, por compartilhar as idéias, as conquistas, a ansiedade, por participar dos experimentos e pelo carinho e compreensão demonstrados durante todo esse período.

Finalmente, agradeço a Deus por ter colocado todas as pessoas citadas acima em meu caminho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABELAS	V
RESUMO GERAL	VI
GENERAL ABSTRACT	VI
I. APRESENTAÇÃO	1
II. BEM-ESTAR DE PEIXES E A QUESTÃO DA SENCIÊNCIA.....	3
RESUMO	3
ABSTRACT	3
2.1 INTRODUÇÃO.....	4
2.2 COGNIÇÃO E CONSCIÊNCIA.....	5
2.2.1 APRENDIZADO VIA OBSERVAÇÃO E VIA AUDIÇÃO	8
2.2.2 SIMILARIDADES NEURONAIS.....	9
2.3 SISTEMAS LÍMBICO E DOPAMINÉRGICO DE PEIXES	9
2.4 ESTADOS AFETIVOS MOTIVACIONAIS.....	11
2.5 NOCICEPÇÃO E PERCEPÇÃO DA DOR.....	13
2.6 INFLUÊNCIA DA PISCICULTURA NO BEM-ESTAR DE PEIXES	14
2.6.1 ESTRATÉGIAS DE MELHORIA: TESTES PREFERENCIAIS	16
2.7 CONCLUSÃO.....	16
REFERÊNCIAS	17
III. BEM-ESTAR DE PEIXES E A PISCICULTURA.....	21
RESUMO	21
ABSTRACT	21
3.1 INTRODUÇÃO.....	22
3.2. MANEJO.....	23
3.3 ALIMENTAÇÃO.....	23
3.4 QUALIDADE DA ÁGUA.....	24
3.5 DENSIDADE DE LOTAÇÃO	25
3.6 TRANSPORTE	26
3.7 ABATE.....	27
3.8 CONCLUSÃO.....	28
IV. OPINIÃO PÚBLICA E EDUCAÇÃO SOBRE ABATE HUMANITÁRIO DE PEIXES NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA, PARANÁ	31
RESUMO	31
ABSTRACT	31
4.1 INTRODUÇÃO.....	32
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	33
4.2.1 AVALIAÇÃO DA OPINIÃO PÚBLICA SOBRE SENCIÊNCIA E MÉTODOS DE ABATE DOS PEIXES.....	33
4.2.2 EDUCAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DAS LIMPADORAS.....	35
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.3.1 AVALIAÇÃO DA OPINIÃO PÚBLICA SOBRE SENCIÊNCIA E MÉTODOS DE ABATE DOS PEIXES.....	35
4.3.2 EDUCAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DAS LIMPADORAS.....	39

4.4 CONCLUSÃO.....	40
4.5 AGRADECIMENTOS.....	40
REFERÊNCIAS	40
V. SECÇÃO DE MEDULA PARA DIMINUIÇÃO DO SOFRIMENTO DE TILÁPIAS DO NILO (<i>Oreochromis niloticus</i>) DURANTE O ABATE.....	43
RESUMO.....	43
ABSTRACT.....	43
5.1 INTRODUÇÃO.....	44
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	45
5.2.1 AVALIAÇÃO DA INSENSIBILIZAÇÃO DOS PEIXES.....	46
5.2.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE	48
5.2.3 TESTE DE FERRAMENTAS USADAS PARA SECÇÃO DE MEDULA....	49
5.2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	50
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
5.3.1 AVALIAÇÃO DA INSENSIBILIZAÇÃO DOS PEIXES.....	50
5.3.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE	52
5.3.3 TESTE DE FERRAMENTAS USADAS PARA SECÇÃO DE MEDULA...	54
5.4 CONCLUSÃO.....	54
5.5 AGRADECIMENTOS.....	55
REFERÊNCIAS	55
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
APÊNDICE I.....	58
APÊNDICE II	59
APÊNDICE III.....	65
APÊNDICE IV.....	66
APÊNDICE V.....	67
APÊNDICE VI.....	69
APÊNDICE VII.....	70
APÊNDICE VIII.....	71
APÊNDICE IX.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de apresentação de informações relativas ao bem-estar de peixes de produção.....	15
Figura 2. Secção de medula (A) e sangria por corte das brânquias (B).	28
Figura 3. Modelo de questionário aplicado aos entrevistados na Festa do Peixe Vivo e na rodoviária de Araucária, Paraná.	34
Figura 4. Formas de abate conhecidas pela população da 4ª Festa do Peixe Vivo de Araucária (A) e da rodoviária de Araucária (B).....	36
Figura 5. Faca utilizada para secção de medula.	46
Figura 6. Diagrama ilustrando a presença de reflexo vestibulo-ocular (A) e sua ausência (B). Note o plano do eixo ocular em cada imagem.....	47
Figura 7. Instrumentos utilizados para secção de medula, faca de lâmina bilateral (LB) (A) e faca de lâmina unilateral (LU) (B).....	49
Figura 8. Comparação em segundos da persistência dos sinais de comportamento, batimento opercular, reflexo vestibulo-ocular e resposta a estímulo doloroso dos tratamentos SM e TN após o início do procedimento de insensibilização (teste de Mann-Whitney; $p < 0,01$).	51
Figura 9. Valores medianos de pH de SM e TN nas primeiras dez horas após o abate, obtidos pelo teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$), sendo considerado o tempo 0 uma hora após o abate.....	52
Figura 10. Índices de <i>rigor-mortis</i> (IRM) dos tratamentos SM e TN nas primeiras 12 horas após o abate, obtidos pelo teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$), sendo considerado o tempo 0 uma hora após o abate.	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relatos científicos indicadores de representações mentais declarativas em peixes.	7
Tabela 2. Variáveis observadas após insensibilização dos peixes nos tratamentos SM e TN.	47

RESUMO GERAL

Existe um número limitado de informações científicas a respeito de bem-estar de peixes. Entretanto, as evidências apontam que os peixes possuem a capacidade de sentiência e os sistemas produtivos devem levá-la em consideração. Este trabalho teve como objetivo geral diminuir o impacto negativo causado no grau de bem-estar de peixes durante o abate. Foram trabalhados nos capítulos: (I) apresentação; (II) o bem-estar de peixes e a questão da sentiência, visando à reorganização do material científico existente; (III) o bem-estar de peixes e a piscicultura, procurando apontar pontos críticos da cadeia produtiva e sugerir estratégias de melhorias; (IV) a opinião pública e educação sobre abate humanitário de peixes no município de Araucária, Paraná, com os objetivos de conhecer a atitude da sociedade quanto ao sofrimento de peixes e de avaliar a efetividade da educação das limpadoras das Festas do Peixe Vivo sobre o abate humanitário e (V) a secção de medula para diminuição do sofrimento de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante o abate, visando a aplicabilidade de abate humanitário nos peixes. Foram realizadas entrevistas na Festa Municipal do Peixe Vivo e na rodoviária de Araucária. Adicionalmente, foram avaliados os métodos de insensibilização por secção de medula (SM) e termonarcese (TN) em tilápias, a fim de compará-los sob aspectos relacionados ao tempo para perda de consciência e sensibilidade dolorosa em 30 peixes por tratamento. Posteriormente, foram mensurados pH e *rigor-mortis* da carne. Foram avaliadas facas com lâmina bilateral (LB) e unilateral (LU) em 10 peixes por tratamento. Afirmaram que os peixes sentem dor na festa e na rodoviária 88,0% e 86,9%; 85,0% e 89,0% acreditam que alguns métodos de abate causam sofrimento. Das limpadoras, 83,3% adotaram o procedimento de abate humanitário e 75,0% afirmaram que este facilitou o trabalho. A inconsciência por SM e TN foi obtida após 82 e 750 segundos (medianas), respectivamente ($p < 0,01$). Não houve diferença em relação ao pH e ao *rigor-mortis* ($p > 0,05$). Os tempos (medianas) para aplicação da SM foram de 21,5 e 35 segundos para LB e LU, respectivamente ($p < 0,01$). É imprescindível educar a sociedade sobre a sentiência e suas implicações, especialmente em termos de bem-estar e abate de peixes. A SM é uma alternativa superior à TN para a insensibilização de tilápias, sendo necessário refinar a técnica, ou ainda, desenvolver métodos alternativos para promover a inconsciência imediata dos peixes.

PALAVRAS-CHAVE: abate humanitário, bem-estar animal, peixes, sentiência.

GENERAL ABSTRACT

There is a limited number of scientific information about fish welfare. Nevertheless, the evidences aim to fishes posses sentience capacity and production systems must consider that. This work had the general objective of to reduce the negative impact caused on farmed fish welfare degree during slaughter. In captions, had been worked (I) presentation, (II) fish welfare and sentience issue, for reorganize the existent scientific material; (III) fish welfare and production, trying to show the critic points of productive network; (IV) the public opinion and education about fish humane slaughter in Araucária, Paraná, to increase knowledge regarding public opinion on fish humane slaughter and to evaluate the effectiveness of education of fish cleaners on the fair regarding fish humane slaughter and; (V) the marrow section for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) suffering reduce during slaughter, with the objective of fish humane slaughter applicability. Interviews were applied on a Municipal Live Fish Fair and on a bus station. In addition, was evaluated the methods of Nile tilapia marrow section (SM) and termonarcosis (TN), in order to compare them under aspects of time to loss consciousness and pain sensibility of 30 fish for treatment. *Rigor-mortis* and pH were also measured in the meat. Knifes with bilateral (LB) and unilateral (LU) blade were analyzed in 10 fish per treatment. In the fair 88.0% of respondents affirmed that fish feel pain; and on the bus station, 86.9% affirmed the same. From interviewed people, 85.0% and 89.0% believe that some of the slaughter methods cause fish suffering. Of the cleaners, 83.3% adopted the humane slaughter procedure taught and 75.0% affirmed that the technique facilitated the cleaning work. Unconsciousness for SM and TN was observed after 82 and 750 seconds (medians), respectively ($p < 0.01$). *Rigor-mortis* and pH did not show significant difference ($p > 0,05$). The times (medians) for SM application were 21,5 and 35 seconds to LB and LU, respectively ($p < 0,01$). It is important to educate society in terms of fish sentience and its implications, especially in terms of their welfare and humane slaughter. The SM is a superior alternative to tilapia stunning than TN, but it is necessary to refine SM technique or to develop new methods to promote unconsciousness in a shorted period of time.

KEYWORDS: Humane slaughter, animal welfare, fish, sentience.

I. APRESENTAÇÃO

Devido à inferior complexidade nervosa e pela distância filogenética entre peixes e seres humanos, o bem-estar dos primeiros não tem sido um tópico importante para os consumidores, produtores e legislação vigente. O reconhecimento da capacidade de sentir dos peixes, ou seja, sua senciência, é um tópico ainda polêmico que carece de uma reorganização do material científico para reflexão da sociedade sobre o assunto. Apesar de existirem diversos estudos relacionados com a saúde e mecanismos de estresse, só recentemente estes começam a se integrar no aspecto de bem-estar animal.

A sociedade interfere de maneira direta na legislação e, assim, na conduta dos procedimentos que envolvem o sofrimento dos animais. Para que esta possa participar de maneira efetiva, há a necessidade de esclarecimento sobre a senciência animal e sobre as práticas de manejo a que os animais são submetidos.

Na piscicultura, existem vários pontos críticos relacionados ao bem-estar, como o manejo, a alimentação, a qualidade da água, a densidade de lotação, o transporte e os métodos de abate. Estes pontos críticos devem ser estudados, a fim de proporcionar conhecimentos acerca de manejos que envolvam um menor grau de sofrimento e, conseqüentemente, um maior grau de bem-estar dos peixes na atividade aquícola.

Um dos principais pontos críticos a ser abordado, devido ao alto grau de sofrimento causado aos peixes, é o método de abate utilizado na maioria dos frigoríficos do Brasil, o choque térmico. Existe grande potencial de viabilidade na construção e implantação de métodos alternativos que minimizem de maneira eficaz o impacto negativo causado ao bem-estar dos peixes durante esta fase de produção.

O presente trabalho tem como principal objetivo propor estratégias de melhoria da qualidade de vida dos peixes utilizados para produção. Para tanto, foram feitas revisões dos seguintes assuntos: (1) o bem-estar de peixes e a questão da senciência, visando à reorganização do material científico acerca da capacidade dos peixes de sentir, da presença de cognição e consciência nestes animais, além de discutir aspectos relacionados à dor e ao medo (capítulo II) e (2) o bem-estar de peixes e a piscicultura, procurando apontar os principais pontos críticos da cadeia produtiva e sugerir estratégias que aumentem o grau de bem-estar de peixes de

produção (capítulo III; apêndice II). A partir dos resultados obtidos foram realizados experimentos sobre (3) a opinião pública e educação sobre abate humanitário de peixes no município de Araucária, Paraná com os objetivos de conhecer a percepção e a atitude da sociedade quanto ao sofrimento de peixes e avaliar a efetividade da educação das limpadoras das Festas do Peixe Vivo sobre a realização do abate humanitário (capítulo IV; apêndices III, IV, V e VI) e (4) a secção de medula para diminuição do sofrimento de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante o abate, visando à viabilização da técnica de abate humanitário nos peixes (capítulo V, apêndices VII e VIII).

De forma ampla, a divulgação da senciência e do esclarecimento de aspectos relacionados ao abate de peixes nos ambientes acadêmico, produtivo e social, visaram uma reflexão sobre impacto causado pelas condutas humanas ao grau de bem-estar desses animais. Adicionalmente, o estudo de método de insensibilização alternativo no fluxo de produção de frigorífico buscou proporcionar um abate mais humanitário dos peixes, diminuindo os altos níveis de estresse e o sofrimento prolongado provocados pelo sistema atual de insensibilização e abate.

II. BEM-ESTAR DE PEIXES E A QUESTÃO DA SENCIÊNCIA

RESUMO

No Brasil, assim como em outras partes do mundo, a preocupação com o bem-estar dos peixes encontra-se em seus passos iniciais. O bem-estar de peixes, se comparado com o bem-estar de outras espécies de animais de produção, é um tópico praticamente ausente para consumidores, produtores e legislação vigente. 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. Isso sugere que os peixes têm potencialmente a capacidade de sofrer e apresentar outros sentimentos, ou seja, que os peixes são seres sencientes. Esta revisão teve como objetivo discutir aspectos referentes à dor e à presença de consciência nos peixes, visando colaborar com o entendimento da senciência nesses animais. Uma vez reconhecida a senciência em peixes, estes animais são incluídos nas considerações éticas acerca de não se causar sofrimento.

PALAVRAS-CHAVE: Senciência, cognição, consciência, dor, teleósteo.

ABSTRACT

In Brazil, as well as in other parts of the world, the concern about fish welfare is in its initials steps. Fish welfare, if compared to the welfare of others species of farm animals, is practically an absent topic for consumers, producers and current law. However, anatomic, physiologic, behavioral, evolutive and pharmacologic evidences suggest that fish experience feelings such as pain, fear and others, in ways that are similar to other vertebrates. This suggests that fish are potentially capable of experiencing suffering and other feelings; in other words, that fish are sentient. The objective of this review was to discuss pain and consciousness in fish, in order to collaborate with sentience understanding in these animals. Once fish are recognized as sentient beings, these animals are then included into ethical considerations regarding the avoidance of suffering infliction.

KEYWORDS: Sentience, cognition, consciousness, pain, teleost.

2.1 INTRODUÇÃO

Os peixes são amplamente utilizados em áreas distintas, seja em pesca e aquicultura, na investigação científica, ou ainda como animais ornamentais. A preocupação com o bem-estar dos peixes durante os processos produtivos é incipiente se comparada com aquela de outras espécies de animais de produção, sendo ainda um tópico praticamente ausente para consumidores, produtores e legislação vigente. Isto é comprovado pela ausência de capítulos sobre peixes em livros-texto importantes na área de bem-estar animal (ROLLIN, 1995; FRASER e BROOM, 1996; BENSON e ROLLIN, 2004; VAARST *et al.*, 2004). Entretanto, recentemente este cenário vem se alterando, com o aumento de publicações internacionais, de relatórios e livros dedicados ao bem-estar de peixes (LYMBERG, 2002; ERICKSON, 2003; BRANSON, 2007; PEDRAZZANI *et al.*, 2007). Adicionalmente, nos últimos sete anos foram publicados nove artigos importantes sobre o referido assunto no periódico científico *Disease of Aquatic Organisms*, seis artigos no *Fish and Fisheries*, doze no *Aquaculture Research*, dezoito no *Journal of Fish Biology* e trinta e cinco artigos no *Applied Animal Behaviour Science*.

A partir de conceitos de bem-estar (APPLEBY, 1999; BROOM e MOLENTO, 2004; DUNCAN, 2005; KIRKWOOD, 2006), pode-se inferir que o potencial de sentiência seja um pré-requisito para a consideração de bem-estar, pois a sentiência está relacionada à capacidade de sentir. Para DUNCAN e PETHERICK (1991), não é necessariamente o estado de saúde ou a quantidade de estresse de um animal que importa para seu bem-estar, mas a posse e o estado de um número de capacidades cognitivas que formam a base da sentiência, ou seja, o bem-estar animal é dependente unicamente das necessidades cognitivas. Em geral, se as necessidades cognitivas são atendidas, estas irão proteger as necessidades físicas dos animais. As necessidades cognitivas incluem os sentimentos e os meios pelos quais os animais aprendem, respondem aos estímulos, e antecipam eventos futuros (DOLAN, 1999). O sentimento envolve “sentir e perceber” o que ocorre com o organismo, ou seja, um animal estaria consciente de um estímulo se ele o sentisse (DUNCAN e PETHERICK, 1991). Para se trabalhar com o bem-estar de peixes, em primeira instância deve-se buscar o entendimento de habilidades como sentir dor, frio, conforto, desconforto, e de diferenciar conscientemente os estados internos como “bom ou ruim”, “prazeroso ou desagradável” (VOLPATO *et al.*, 2007). Ou seja,

para se levar em consideração o bem-estar dos peixes, estes devem demonstrar características cognitivas compatíveis com aquelas de seres sencientes.

Esta revisão tem como objetivo discutir aspectos referentes à cognição e à presença de consciência nos peixes, visando colaborar com o entendimento da consciência nesses animais. Adicionalmente, são discutidos aspectos anatomo-fisiológicos relacionados à nocicepção e à percepção da dor, ao sistema límbico e ao sistema dopaminérgico dos peixes teleósteos.

2.2 COGNIÇÃO E CONSCIÊNCIA

Um modo simples de caracterizar a cognição está relacionado com a capacidade do indivíduo de reconhecer os estímulos internos e externos (DUNCAN, 1996). De acordo com SHETTLEWORTH (2001), a cognição envolve todos os processos mentais que os animais utilizam para adquirir informações sobre seu ambiente, para armazená-las, evocá-las, e para a consideração dessas informações em suas decisões.

A consciência pode ser definida como a habilidade de gerar uma cena mental, na qual diversas informações são integradas com o propósito de direcionar o comportamento (EDELMAN e TONONI, 2000). Para GRIFFIN (1992), consciência é o que o animal percebe num dado momento a respeito de sua situação imediata. Um animal experimenta níveis simples de consciência acerca de objetos e eventos, prestando atenção a imagens mentais internas ou representações de objetos e eventos. Estas representações podem ser situações com as quais o animal se defronta no presente, lembranças, ou antecipações de situações futuras. Isso induz o animal a efetuar comparações entre duas ou mais representações e decidir sobre o comportamento que acredita ser capaz de levar a resultados desejados, ou mesmo de evitar resultados negativos. Portanto, a consciência é considerada como uma forma de cognição mais complexa e elevada (GRIFFIN e SPECK, 2004).

Embora existam questionamentos com relação à consideração dos animais como seres conscientes, a tendência atual no âmbito científico é para o reconhecimento de tal capacidade. Primeiramente, a pesquisa de estruturas neuronais correspondentes de consciência não encontrou nenhuma estrutura anatômica de produção de consciência que seja limitada ao cérebro humano (PRADA, 2000; BSHARY *et al*, 2002; CHANDROO *et al*, 2004; GRIFFIN e SPECK,

2004; KIRKWOOD, 2006). Em segundo lugar, respostas apropriadas a novos desafios aos quais os animais não estão programados geneticamente, ou por experiências prévias, são sugestivas de consciência animal: tamanha versatilidade provavelmente é organizada pelo pensamento consciente. Ainda, a comunicação animal freqüentemente revela evidência de experiências subjetivas (BEKOFF, 2006; GRIFFIN e SPECK, 2004).

Os peixes estiveram pouco presentes na pesquisa em cognição até o final do século passado, quando a maior parte da literatura de peixes era descritiva. Provavelmente isso tenha se dado devido à distância filogenética entre os mamíferos e os peixes, considerando assim o comportamento sob aspecto mecanicista e as reações de forma inconsciente. Porém, BSHARY *et al.* (2002) classificaram fenômenos comportamentais observados em peixes em duas categorias, conforme a hipótese de inteligência de Machiavel, que afirma que o complexo social causa o alargamento do neocórtex: inteligência social e inteligência ambiental. Os fenômenos classificados como inteligência social têm como exemplos comportamentos em grupos individualizados e estratégias sociais correspondentes, aprendizado social e, pela primeira vez, apresentaram exemplos de caça cooperativa entre a moréia gigante (*Gymnothorax javanicus*) e a garoupa de coral (*Plectropomus pessuliferus*). Adicionalmente, foram discutidos vários fenômenos achados em simbiose de limpeza que indicam que os peixes-limpadores são particularmente apropriados para se testar a “hipótese de inteligência de Machiavel” (BSHARY *et al.*, 2002). Já os fenômenos classificados como inteligência ambiental foram exemplos de habilidades especiais para alimentação, o uso de substratos como ferramentas, memória espacial e memória em longo prazo. Isto demonstra que os peixes apresentaram soluções para quase todos os problemas que supostamente levaram à evolução para o aumento do neocórtex e o surgimento de habilidades cognitivas em primatas.

A investigação efetuada em diversas espécies revelou comportamentos indicadores de representações mentais declarativas e de uma memória e capacidade de aprendizagem complexas e flexíveis (GALHARDO e OLIVEIRA, 2006). A tabela 1 mostra alguns exemplos que evidenciam a ocorrência destas representações envolvendo interação social, memória espacial e processos de aprendizagem em peixes. Os relatos dos artigos citados são difíceis de interpretação sem recorrer a processos relacionados à senciência.

Tabela 1. Relatos científicos indicadores de representações mentais declarativas em peixes.

CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS	ESPÉCIES	AUTORES
Uso de informação em interações sociais adquiridas a partir de observação de coespecíficos.	Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>)	Dugatkin e Godin (1992)
	Peixe combatente (<i>Betta splendens</i>)	Oliveira <i>et al.</i> (1998); McGregor <i>et al.</i> (2001)
	Truta arco-íris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Johnson e Åkerman (1998)
Reconhecimento individual com alteração do comportamento (estratégia de luta, mudança de cor).	Truta arco-íris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	Johnson (1997)
	Salmão do Atlântico (<i>Salmo salar</i>)	O'Connor <i>et al.</i> (2000)
Memória espacial complexa e flexível, com recurso a diversas estratégias adaptativas incluindo a formação de mapas cognitivos.	Peixe-capim (<i>Bathygobius soporator</i>)	Aronson (1971)
	Peixe-dourado (<i>Carassius auratus</i>)	López <i>et al.</i> (2000); Salas <i>et al.</i> (1996)
	Salmão do Atlântico (<i>Salmo salar</i>)	Braithwaite <i>et al.</i> (1996)
Associação de estímulos distintos, comportamento de antecipação e predição das conseqüências dos atos.	Peixe paraíso (<i>Macropodus opercularis</i>)	Topál e Csányi (1999)
Associação de eventos ao tempo e lugar.	Inanga (<i>Galaxias maculatus</i>)	Reebs (1999)
Percepção de lugares perigosos (antecipação).	Esgana-gata (<i>Gasterosteus aculeatus aculeatus</i>)	Huntingford e Wright (1989)
Reconhecimento de estilos musicais	Carpas (<i>Cyprinus carpio</i>)	Chase (2001)

FONTE: Adaptado de GALHARDO e OLIVEIRA, 2006.

Algumas habilidades cognitivas relatadas em peixes apresentam-se particularmente fortes em relação à presença de consciência nestes animais. Os peixes podem extrair informações de eventos externos, nos quais não estão envolvidos, via aprendizado observacional, com subsequente uso da informação para dirigir comportamento futuro em caminhos alternativos e flexíveis, ou seja, os peixes utilizam habilidades cognitivas (CHANDROO *et al.*, 2004).

2.2.1 APRENDIZADO VIA OBSERVAÇÃO E VIA AUDIÇÃO

O comportamento dos peixes adquirindo informação via aprendizado observacional pode ser explicado pela hipótese de que os peixes fazem previsões do resultado de um ato a partir de observação prévia. Isto sugere que os peixes podem usar representações declarativas sob essas circunstâncias. O aprendizado observacional mediado pela visualização é um fenômeno complexo, se estende do aprendizado sobre estímulos e objetos no ambiente a respostas comportamentais de animais da mesma espécie, podendo estar envolvido em alguma forma de raciocínio consciente simples (HEYES, 1993).

O'CONNOR *et al.* (2000) sugeriram que algumas espécies agressivas de peixes de produção podem comunicar-se entre si durante disputas. Em confrontos entre salmão do Atlântico (*Salmo salar*), por exemplo, um peixe pode repentinamente mudar a cor do seu corpo, o que indica submissão a um oponente. O escurecimento da cor do corpo causa a redução da agressividade do vencedor do combate sobre o peixe escurecido, evitando o prolongamento da luta (O'CONNOR *et al.*, 2000). Durante o contexto de luta, o escurecimento corporal não é considerado um indicador geral de estresse (O'CONNOR *et al.*, 1999).

No estudo realizado por CHASE (2001), verificou-se que a carpa comum (*Cyprinus carpio*) pode discriminar diferentes estilos musicais (blues e música clássica). Os experimentos realizados mostraram que esses animais são capazes de reconhecer um estímulo auditivo complexo e, portanto, demonstrar respostas discriminatórias sofisticadas em relação às suas capacidades auditivas.

A habilidade cognitiva de reconhecimento e realização de certo comportamento que evitará uma situação aversiva é evidência de que o comportamento exibido não seja uma manifestação automática inconsciente (YUE *et al.*, 2004).

2.2.2 SIMILARIDADES NEURONAIS

Os mecanismos neuronais das características cognitivas de interação social, memória espacial e aprendizagem sugerem similaridades funcionais e de grau de especialização entre peixes e tetrápodos: o telencéfalo dos peixes, quando destruído, resulta nas mesmas perturbações funcionais, de formação de mapas cognitivos e de modos de aprendizagem, quando comparada às lesões causadas ao hipocampo dos demais vertebrados (SALAS *et al.*, 1996). Os aprendizados espacial e associativo em peixes-dourados (*Carassius auratus*) são afetados pela ablação do telencéfalo, de maneira similar à lesão do hipocampo em mamíferos e aves. Isto é, a destruição do telencéfalo dos peixes resulta em perturbações da orientação espacial, em particular da formação de mapas cognitivos (LOPES *et al.*, 2000). Novamente, isto sugere que os peixes obtêm representações declarativas.

2.3 SISTEMAS LÍMBICO E DOPAMINÉRGICO DE PEIXES

O sistema límbico é um conjunto de estruturas cerebrais que têm algumas funções em emoções, memória e aprendizado. As emoções envolvem um circuito cerebral primitivo que foi conservado durante a evolução (LeDOUX, 2000, BARRETT *et al.*, 2007). O sistema límbico de tetrápodos consiste de hipocampo, amígdala, hipotálamo, habenula e corpos mamilares, enquanto que o sistema límbico de peixes é constituído de telencéfalo, hipotálamo, habenula e corpos mamilares (CHANDROO *et al.*, 2004).

A amígdala dos tetrápodos, assim como os corpos mamilares e a habenula, contribuem ao processo olfativo, além de ter influência sobre o despertar e as emoções, como o medo (CHANDROO *et al.*, 2004). Nos peixes existe um complexo amidalar que está localizado no telencéfalo. Lesões provocadas na região do complexo amidalar produzem mudanças na agressividade, semelhantes às observadas quando se provocam lesões amidalares em tetrápodos (BRADFORD, 1995). O hipotálamo de tetrápodos está relacionado com a integração e controle de uma variedade de funções autônomas, comportamento sexual e emoções. O hipotálamo dos peixes está envolvido no comportamento sexual e outros comportamentos sociais, sendo também responsável pela integração de sinais

ambientais, incluindo os sinais internos surgidos no telencéfalo, originando o aprendizado emocional (FOX *et al.*, 1997).

Em conjunto com o sistema límbico, sistemas neuronais dopaminérgicos específicos estão envolvidos em alguns tipos de processos afetivos e motivacionais. Os neurônios dopaminérgicos mesolímbicos projetam-se para dentro do sistema límbico, mediando os mecanismos de aprendizado e recompensa em tetrápodos. Estes neurônios têm sido relacionados ao controle e à expressão do comportamento resultantes da emoção. Existem dados que indicam que a inervação dopaminérgica do telencéfalo de peixes media os estados motivacionais e o comportamento de maneiras similares aos tetrápodos (CHANDROO *et al.*, 2004). Esta hipótese é baseada em estudos farmacológicos que investigam os efeitos da substância P no comportamento de vertebrados. Juntamente à mediação da dor, o neuropeptídeo substância P está envolvido nos processos de aprendizado, memória e recompensa em mamíferos, e seus efeitos podem ser mediados através do sistema dopaminérgico (MATTIOLI *et al.*, 1997). Nos peixes, assim como em mamíferos, os corpos celulares dopaminérgicos estão localizados em regiões similares do cérebro às que são encontrados os terminais de substância P. Nos peixes, há evidências de que os agonistas dopaminérgicos influenciam o comportamento e estão relacionados com a regulação mesolímbica da agressão e do medo (SNEDDON *et al.*, 2002; SNEDDON, 2003).

Portanto, as características anatômicas, fisiológicas e comportamentais dos peixes demonstram que eles apresentam estruturas dopaminérgicas e límbicas com funcionamento homólogo aos tetrápodos. A presença destes sistemas neuronais em peixes, com um sistema semelhante de memória declarativa, sugere que os peixes modernos e os tetrápodos herdaram estes traços de um ancestral comum durante a evolução dos vertebrados. Alguns destes traços devem ter sido conservados sem extremas modificações, sendo que o conhecimento atual sugere que as emoções envolvem circuitos cerebrais relativamente primitivos que foram conservados durante a evolução (MUNRO e DODD, 1983 apud CHANDROO *et al.*, 2004).

As semelhanças encontradas entre o funcionamento dos sistemas límbico e dopaminérgico dos peixes e dos tetrápodos indicam que os peixes estão aptos a sentir emoções e possuem capacidade de memória e de aprendizado.

2.4 ESTADOS AFETIVOS MOTIVACIONAIS

Os estados afetivos motivacionais incluem um vasto grupo de experiências conscientes como dor, medo, fome, sede e prazer. Eles são reconhecidos como produtos adaptativos da seleção natural e são importantes na formação de certos tipos de comportamento (FRASER e DUNCAN, 1998).

O medo é uma emoção que resulta em alterações fisiológicas e comportamentais imediatas à percepção de um estímulo perigoso (GALHARDO e OLIVEIRA, 2006), e se constitui num motivador poderoso para evitar ameaças percebidas (JONES, 1997). Os indicadores de medo que têm sido referenciados para peixes incluem o aumento da taxa respiratória, a produção de feromônios de alarme e as reações comportamentais de aversão, nomeadamente a fuga rápida e o distanciamento (CHANDROO *et al.*, 2004). Usando paradigmas de condicionamento operacional e clássico, YUE *et al.* (2004) demonstraram como trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) aprendem através de uma associação de estímulos, a evitar um evento percebido como perigoso, sendo capazes de obter um aprendizado envolvendo memória de longa duração (mais de sete dias). O tipo de resposta comportamental exibida (fuga) mostrou-se flexível e adaptativo, pois o seu tempo de latência variou com a exposição ao estímulo, sendo menor na presença do evento adverso (estímulo não condicionado) que em relação ao estímulo condicionado (que originalmente antecedia e sinalizava a ocorrência do evento adverso). Isto depende de mecanismos cognitivos e de regiões cerebrais homólogas aos dos tetrápodos (YUE *et al.*, 2004).

As alterações comportamentais verificadas constituem mecanismos adaptativos que visam, em geral, reduzir ou eliminar a exposição a agentes estressores. Quando possível, o comportamento mais imediato é a fuga ou imobilização. Se o contexto ambiental não permite a fuga, são observadas alterações significativas do comportamento dos peixes, tais como mudanças no ritmo e padrão natatório, redução ou alteração do comportamento anti-predatório, mudança do comportamento alimentar, aumento da procura de abrigo, redução ou aumento de comportamentos agonísticos e alterações da capacidade de aprendizagem. SNEDDON *et al.* (2003) concluíram que na resposta à dor os peixes sentem-se emocionalmente estressados e mostram respostas extremas semelhantes àquelas vistas em outros vertebrados, como o aumento da taxa

respiratória e do tempo para retornar a alimentar-se. Adicionalmente, segundo TAVOLGA *et al.* (1982), os bagres marinhos (*Arius felis*) utilizam sons para comunicar o medo quando redes são mergulhadas em seus tanques ou quando são manejados.

Em algumas espécies de peixes, a resposta ao medo e ansiedade pode ser demonstrada pela exsudação de feromônios através da pele (SMITH, 1992). Adicionalmente, a indução de reações de alarme por peixes pode ser transferida para outro estímulo que inicialmente não provoque o alarme. Reações de alarme e comportamentos defensivos anti-predatórios foram provocados em paulistinhas (*Brachydanio rerio*) por meio de feromônio exsudado pela pele ferida de peixes coespecíficos (HALL e SUBOSKI, 1995). Isto foi encontrado quando um estímulo olfatório inócuo (morfolina) apresentado aos peixes juntamente com uma substância de alarme, eliciou a transformação da morfolina em um eliciador de alarme pelos peixes. Os achados iniciais de transmissão social de reconhecimento predatório em paulistinhas foram confirmados mais detalhadamente quando os peixes treinados por condicionamento clássico à reação de alarme à luz e à morfolina foram misturados com peixes não condicionados e foram testados com luz e com morfolina isoladamente. Todos os peixes do grupo treinado dispararam alarme. Os peixes que não haviam sido treinados foram separados e testados novamente com luz e com morfolina. Todos eles exibiram reação de alarme e, portanto, aprenderam pela interação social a reconhecer o perigo. Ou seja, os autores demonstraram que a indução de comportamento de medo pode ser transferida através de processos de aprendizado associativos, do feromônio para o estímulo inócuo visual ou olfatório e pela interação social.

Ainda, a resposta ao medo por feromônio diminui quando os peixes são tratados com medicamentos ansiolíticos que se ligam aos receptores específicos de benzodiazepina no cérebro (REHNBERG *et al.*, 1989). WISENDEN e SMITH (1998) mostraram que os peixes ajustam a síntese de feromônio de alarme, baseando-se no nível de risco percebido no ambiente. Estes achados sugerem que os estados de medo e ansiedade nos peixes são mediados por sistemas límbicos neuronais de forma similar aos mamíferos.

2.5 NOCICEPÇÃO E PERCEPÇÃO DA DOR

A nocicepção é definida como a capacidade de detecção e reação a um estímulo nocivo que possa comprometer a integridade física do animal (KAVALIERS, 1988). Já a dor pode ser definida como experiência sensorial e emocional desagradável associada a dano tecidual (ROSE, 2002). Em outras palavras, a nocicepção indica os aspectos sensório-motores sem caracterizar as reações subjetivas e o sofrimento (MATHER, 2001).

A questão da dor tem um enorme significado para o bem-estar animal, sendo citada no contexto das cinco liberdades: nutricional, sanitária, ambiental, psicológica e comportamental (MOLENTO, 2005). A habilidade de sentir dor é geralmente associada às capacidades de animais sencientes, sendo uma causa importante de baixo grau de bem-estar. O sistema relacionado à consciência da dor inclui uma análise cerebral complexa (BROOM, 2007). Recentemente, a ocorrência de dor em peixes tem sido debatida mais intensamente (ROSE, 2002; SNEDDON, 2002; SNEDDON *et al.*, 2003; JACKSON, 2003; CHANDROO *et al.*, 2004; BRAITHWAITE e HUNTINGFORD, 2004; BRAITHWAITE e BOULCOTT, 2007; BROOM, 2007), sendo possível perceber que ainda há muito a se pesquisar sobre a questão de como os peixes são capazes de perceber a dor e qual a intensidade dessa percepção.

O nervo trigêmeo, quinto par de nervos cranianos, transmite a maioria das informações sensoriais da cabeça dos vertebrados para o cérebro (SNEDDON *et al.*, 2003). A dor é transmitida por duas classes de nervos nociceptivos: (i) fibras delta-A, que são de condução rápida, pequenas e mielinizadas, e são associadas com a dor primária (particularmente em relação ao estímulo nocivo térmico) e; (ii) fibras C, que são condutoras mais lentas, menores e não-mielinizadas, e são associadas com a dor secundária, sensação desagradável mais longa relacionada ao dano tecidual (BRAITHWAITE e BOULCOTT, 2007). Ambas as fibras são encontradas no nervo trigêmeo da truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*). Registros eletrofisiológicos feitos nos corpos celulares do gânglio trigeminal das trutas mostraram que os receptores isolados na cabeça e na face foram hábeis para detectar estímulos nocivos de pressão mecânica, temperatura e estímulo químico, confirmando a presença e a atividade dos nociceptores (SNEDDON *et al.*, 2003). Ainda, foi identificado um conjunto de comportamentos em resposta à estimulação nociva, indicadores de

processamento cerebral. Este trabalho de SNEDDON *et al.* (2003) sugere que o peixe experimenta a dor de maneira similar aos mamíferos.

Adicionalmente, de acordo com BRAITHWAITE e BOULCOTT (2007), a verificação de que os peixes apresentam os mesmos tipos de nociceptores de outros vertebrados, que os impulsos nervosos são conduzidos ao telencéfalo e que a motivação e o comportamento são afetados por estímulos nocivos, reforça a evidência de que os peixes podem sentir e reagir conscientemente a esses estímulos.

Desta forma, as evidências científicas atuais apontam no sentido do reconhecimento de peixes como seres sencientes. Recomenda-se a consideração de peixes como seres sencientes, embora a demonstração cabal de senciência nos peixes, como em quaisquer outros animais, seja elusiva. Tal recomendação encontra bases em uma abordagem que combine ciência e ética, como proposta por VOLPATO *et al.* (2007). Também por uma análise mais pragmática parece a recomendação mais sensata, pois se trata de pesar todas as evidências científicas de senciência em peixes discutidas acima e contrastar com a realidade de que não existe um único relato científico que evidencie a ausência de sentimentos nestes animais. Finalmente, o reconhecimento da senciência em peixes traz consigo a demanda de reflexão sobre práticas comumente empregadas em piscicultura.

2.6 INFLUÊNCIA DA PISCICULTURA NO BEM-ESTAR DE PEIXES

Para se garantir o bem-estar de peixes de produção, três áreas de entendimento precisam ser desenvolvidas: (1) a compreensão dos processos biológicos envolvidos, (2) os aspectos morais da sociedade e (3) as estratégias para o balanceamento de conflitos de interesse: peixes, ambiente e ser humano (HUNTINGFORD *et al.*, 2006).

TURNBULL e KADRI (2007) propuseram um esquema (figura 1) para sumarizar as necessidades de adaptação que os animais enfrentam em termos de produção pecuária: (A) os peixes apresentam uma gama de possibilidades de adaptação que cumprem sua função em seu ambiente natural, (B) um ambiente artificial, imposto pelo ser humano para fins de produção ou outros, que oferece desafios aos quais os peixes apresentam capacidade de adaptação a partir de suas capacidades naturais, e (C) um ambiente artificial, imposto pelos seres humanos,

que oferece desafios para os quais os peixes não apresentam capacidade de adaptação com sucesso do ponto de vista do seu bem-estar. O aumento na densidade de lotação e a conseqüente diminuição da qualidade da água são exemplos de fatores que aumentam o risco de comprometimento do processo de adaptação e queda no grau de bem-estar, representados pela seta D. A seta E representa fatores que podem contribuir para um aumento no grau de bem-estar por meio da facilitação dos processos de adaptação ao meio, como por exemplo, planejamento de contingência, treinamento de pessoal e enriquecimento ambiental.

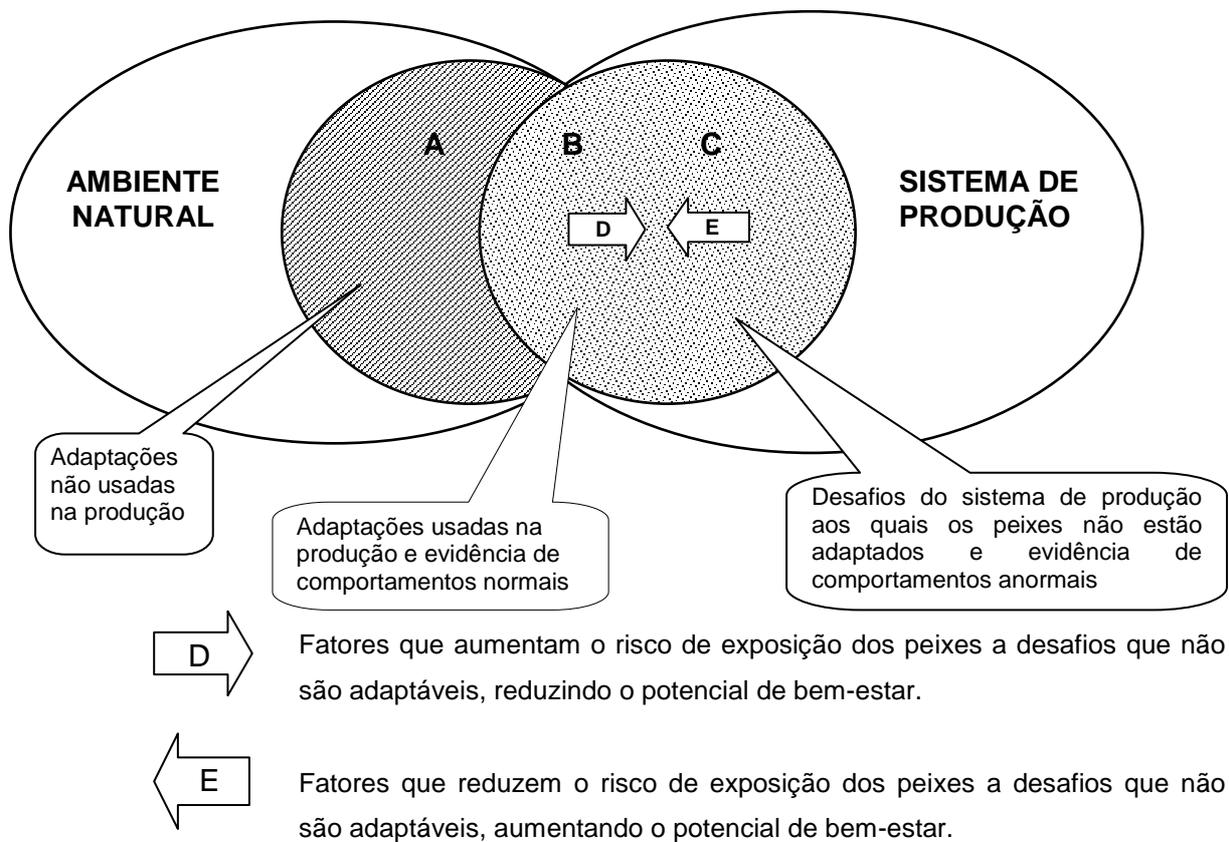


Figura 1. Modelo de apresentação de informações relativas ao bem-estar de peixes de produção. O círculo da esquerda representa a adaptação do peixe em ambiente natural e o círculo da direita o sistema de produção. As cinco áreas A, B, C, D e E podem ser preenchidas por informações sobre a natureza do peixe, suas adaptações e descrições do sistema de produção (Adaptado de TURNBULL e KADRI, 2007).

Para a construção do contexto global dos sistemas produtivos em termos de bem-estar, é necessária a discussão de situações mais pontuais. A alimentação, o

manejo, a qualidade da água, densidade de lotação, o transporte e o abate são os principais pontos críticos da produção de peixes, podendo interferir no seu grau de bem-estar. Estes pontos críticos são discutidos mais detalhadamente por PEDRAZZANI *et al.* (2007; apêndice II).

2.6.1 ESTRATÉGIAS DE MELHORIA: TESTES PREFERENCIAIS

Os testes preferenciais aplicados aos peixes poderiam fornecer informações úteis sobre as condições mais agradáveis para os indivíduos em relação ao espaço, cor e intensidade de luz, horário e quantidade de alimentação, necessidade de sombreamento, profundidade da coluna de água e seu fluxo (VOLPATO, 2007; VOLPATO *et al.*, 2007). Isso facilitaria o emprego do enriquecimento ambiental, que é um conjunto de técnicas que modificam o ambiente, resultando em uma melhora na qualidade de vida dos animais, ao satisfazer as suas necessidades comportamentais, podendo diminuir o estresse e melhorar o bem-estar (BOERE, 2001). Face às características ecológicas de algumas espécies, certo grau de complexidade ambiental poderia ser importante (FSBI, 2002). Conclui-se que os locais de abrigo, o uso de diferentes substratos e correntes de água, formas estratégicas de distribuição de alimento, entre outros manejos, poderiam ter papel relevante nas preferências e opções dos peixes, incrementando assim o seu bem-estar.

2.7 CONCLUSÃO

Os peixes teleósteos, apesar de apresentarem diferenças em alguns aspectos da estrutura cerebral se comparados aos tetrápodos, possuem similaridades funcionais e habilidades cognitivas sugestivas de senciência. Os dados anatômicos, fisiológicos, comportamentais, evolutivos e farmacológicos evidenciam que os peixes experimentam sentimentos como dor e medo de maneira similar aos demais vertebrados. Isso sugere que os peixes têm a capacidade de sofrer e que, portanto, estes animais devem ser incluídos nas considerações éticas acerca de não se causar sofrimento.

REFERÊNCIAS

- APPLEBY, M. What Should We Do About Animal Welfare? Oxford: Blackwell Science, 192 pp., 1999.
- BARRETT, L.F.; MESQUITA, B.; OCHSNER, K.N.; GROSS, J.J. The Experience of Emotion. *Annual Review of Psychology*, v. 58, p. 373-403, 2007.
- BEKOFF, M. Animal emotions and animal sentience and why they matter: blending “science sense” with common sense, compassion and heart. *In: TURNER, J. e D’SILVA, J. Animals, ethics, and trade.* Earthscan Publishing: London, p. 27–40, 2006.
- BENSON, J.; ROLLIN, B.E. *The Well-Being of Farm Animals: Challenges and Solutions.* Blackwell Publishing: Ames, Iowa, 1ª ed., 388 pp., 2004.
- BOERE, V. Enriquecimento ambiental para primatas neotropicais em cativeiro. *Ciência Rural, Santa Maria*, v. 31, n. 3, p. 543-551, 2001.
- BRADFORD, Jr; M.R. Comparative aspects of forebrain organization in the ray-finned fishes: touchstones or not? *Brain, Behavior and Evolution*, v. 46, p. 259-274, 1995.
- BRAITHWAITE, V.A; BOULCOTT, P. Pain perception, aversion and fear in fish. *Disease of Aquatic Organisms*, v.75, p.131–138, 2007.
- BRAITHWAITE, V.A.; HUNTINGFORD, F.A. Fish and welfare: do fish have the capacity for pain perception and suffering? *Animal Welfare*, v.13, p. 587–592, 2004.
- BRANSON, E. *Fish Welfare.* Blackwell Publishing. 352 pp., 2007.
- BROOM, D.M. Cognitive ability and sentience: Which aquatic animals should be protected? *Disease of Aquatic Organisms*, v. 75, p. 99–108, 2007.
- BROOM, D.; MOLENTO, C. Bem-Estar Animal: Conceito e Questões Relacionadas – Revisão. *Archives of Veterinary Science*, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.
- BSHARY, R.; WICKLER, W.; FRICKE, H. Fish cognition: a primate eye view. *Animal Cognition*, v. 5, p. 1-13, 2002.
- CHANDROO, K.P.; DUNCAN, I.H.; MOCCIA, R.D. Can fish suffer?: Perspectives on sentience, pain, fear and stress. *Applied Animal Behavior*, v. 86, p. 225-250, 2004.
- CHASE, A. R. Music discrimination by carp (*Cyprinus carpio*). *Animal learning e behaviour*, v. 29, n. 4, p. 336-353, 2001.
- DOLAN, K. *Ethics, Animals and Science.* Iowa State University Press: Ames, 302 pp., 1999.

- DUNCAN, I.J.H. Animal welfare defined in terms of feelings. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A, Animal Science*, v. 2, p. 29–35, 1996.
- DUNCAN, I.J. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. *Revue Scientifique et Technique*, v. 24, n. 2, p. 483-492, 2005.
- DUNCAN, I.J.; PETHERICK, J.P. The implications of cognitive processes for animal welfare. *Journal of Animal Science*, v. 69, n. 12, p. 5017-5022, 1991.
- EDELMAN, G.M.; TONONI, G. *Universe of Consciousness*. Basic Books, United States of America, 274 pp., 2000.
- ERICKSON, H.S. *Information Resources on Fish Welfare: 1970-2003*. AWIC Resource Series No. 20. U.S. Dept. of Agriculture, National Agricultural Library, Animal Welfare Information Center. Beltsville, MD., 436 pp., 2003.
- FOX, H.E.; WHITE, S.A.; KAO, M.H.F.; FERNALD, R.D. Stress and dominance in a social fish. *Journal of Neuroscience*, v. 17, p. 6463–6469, 1997.
- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. *Farm Animal Behaviour and Welfare*. Wallingford: Cab International. 3^a Ed., 448 pp., 1996.
- FRASER, D.; DUNCAN, I.J.H. ‘Pleasures’, ‘pains’ and animal welfare: toward a natural history of affect. *Animal Welfare*, v. 7, p. 383–396, 1998.
- FSBI. *Fish Welfare (Briefing Paper 2)*. Fisheries Society of the British Isles. Cambridge: Granta Informations Systems, 2002. Disponível em www.le.ac.uk/biology//briefing. Acesso em: 20 jan. 2006.
- GALHARDO, L.; OLIVEIRA, R. Bem-estar Animal: um conceito legítimo para peixes? *Revista de Etologia*, v. 8, n. 01, p.51-61, 2006.
- GRIFFIN, D. R. *Animal Minds*. University of Chicago Press: Chicago, IL, 320pp, 1992.
- GRIFFIN, D. R.; SPECK, G.D. New evidence of animal consciousness. *Animal Cognition*, v. 7, p. 5-18, 2004.
- HALL, D.; SUBOSKI, M.D. Visual and olfactory stimuli in learned release of alarm reactions by zebra danio fish (*Brachydanio rerio*). *Neurobiology of Learning and Memory*, v. 63, n. 3, p. 229-40, 1995.
- HEYES, C.M. Imitation, culture and tradition, *Animal Behaviors*, v. 46, p. 999–1010, 1993.
- JACKSON, C. Laboratory fish: impacts of pain and stress on well-being. *Contemp. Top Laboratory Animal Science*, v. 42, p. 62–73, 2003.
- JONES, B.R. Fear and distress, p. 75-87. *In*: APPLEBY, M.C., HUGHES, B.O. *Animal Welfare*. CAB International: Wallingford, 316 pp., 1997.

HUNTINGFORD, F.A.; ADAMS, C.; BRAITHWAITE, V.A.; KADRI, S.; POTTINGER, T.G.; SANDØE, P.; TURNBULL, J.F. Review paper: Current issues in fish welfare. *Journal of Fish Biology*, v. 68, p. 332–372, 2006.

KAVALIERS, M. Evolutionary and comparative aspects of nociception. *Brain Research Bulletin*, v. 21, p. 923–931, 1988.

KIRKWOOD, J.K. The distribution of the capacity for sentience in the animal kingdom, p. 12-25 *In: TURNER, J. e D'SILVA, J. Animals, ethics, and trade: The Challenge of Animal Sentience*. Earthscan Publishing: London, 228 pp., 2006.

LYMBERG, P. In too deep: The welfare of intensively farmed fish. *CIWF - Compassion In World Farming*: Hampshire, 56 pp., 2002.

LÓPEZ, J.C.; BINGMAN, V.P.; RODRIGUEZ, F.; GÓMEZ, Y.; SALAS, C. Dissociation of place and cue learning by telencephalic ablation in goldfish. *Behavioral Neuroscience*, v. 114, p. 687–699, 2000.

MATHER, J.A. Animal suffering: An invertebrate perspective. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, v. 4, p. 151-156, 2001.

MATTIOLI, R.; SANTANGELO, E.M.; COSTA, A.C.C.; VASCONCELOS, L. Substance P facilitates memory in goldfish in an appetitive motivated learning task. *Behavioural Brain Research*, v. 85, p. 117-120, 1997.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – Revisão. *Archives of Veterinary Science* v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005.

O'CONNOR, K.I., METCALFE, N.B., TAYLOR, A.C., 1999. Does darkening signal submission in territorial contests between juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*? *Animal Behaviour*, v. 58, p.1269–1276, 1999.

O'CONNOR, K.I., METCALFE, N.B., TAYLOR, A.C. Familiarity influences body darkening in territorial disputes between juvenile salmon. *Animal Behavior*, v. 59, p. 1095–1101, 2000.

PEDRAZZANI, A.S., MOLENTO, C. F. M., CARNEIRO, P.C.F., FERNANDES-DE-CASTILHO, M. Senciência e bem-estar de peixes: uma visão de futuro do mercado consumidor. *Panorama da Aqüicultura*, v. 102, p. 24-29, 2007.

PRADA, I. A alma dos animais. Editora Mantiqueira: Campos do Jordão, 63pp., 2000.

REHNBERG, B.G.; BATES, E.H.; SMITH, R.J.F.; SLOLEY, B.D.; RICHARDSON, J.S. Brain benzodiazepine receptors in fathead minnows and the behavioral response to alarm pheromone. *Pharmacology, Biochemistry, Behavior*, v. 33, p. 435–442, 1989.

ROLLIN, B.E. *Farm Animal Welfare: School, Bioethics and Research Issues*. Iowa State Press, 1ªed., 168pp., 1995.

ROSE, J.D. The neurobehavioral nature of fishes and the question of awareness and pain. *Reviews in Fisheries Science*, v. 10, p. 1-38, 2002.

SALAS, C.; BROGLIO, C.; RODRIGUEZ, F.; LÓPEZ, J.C.; PORTAVELLA, M.; TORRES, B. Telencephalic ablation in goldfish impairs performance in a 'spatial constancy' problem but not in a cued one. *Behavioural Brain Research*, v. 79, p. 193-200, 1996.

SHETTLEWORTH, S. J. Animal cognition and animal behaviour. *Animal Behavior* v. 61, p. 277–286, 2001.

SMITH, R.J.F. Alarm signals in fishes. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 2, p. 33–63, 1992.

SNEDDON, L.U. Anatomical and electrophysiological analysis of the trigeminal nerve in a teleost fish, *Oncorhynchus mykiss*. *Neuroscience letters*, v. 319, p. 167-171, 2002.

SNEDDON, L.U.; BRAITHWAITE V.A. GENTLE M.A. Do fishes have nociceptors? Evidence for the evolution of a vertebrate sensory system. *Proceedings of the Royal Society Biological Science*, v. 270, p. 1115-1121, 2003.

TAVOLGA, W.N. Auditory acuity in the sea catfish (*Arius felis*). *Journal of Experimental Biology*, v. 96, p. 367 – 376, 1982.

TURNBULL, J.F.; KADRI, S. Safeguarding the many guises of farmed fish welfare. *Disease of Aquatic Organisms*, v. 75, p. 173–182, 2007.

VAARST, V.; RODERICK, S.; LUND, V.; LOCKERETZ, W. *Animal Health and Welfare in Organic Agriculture*. Cab International: Cambridge, 448 pp., 2004.

VOLPATO, G.L. Considerações metodológicas sobre o teste de preferência na avaliação do bem-estar em peixes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, suplemento especial: 53-61, 2007.

VOLPATO, G.L.; GONÇALVES-DE-FREITAS, E.; FERNANDES-DE-CASTILHO, M. Insights into the concept of fish welfare. *Disease of Aquatic Organisms*, v. 75, p. 165–171, 2007.

WISENDEN, B.D.; SMITH, R.J.F. A re-evaluation of the effect of shoalmate familiarity on the proliferation of alarm substance cells in Ostariophysan fishes. *Journal of Fish Biology*, v. 53, p. 841–846, 1998.

YUE, S., MOCCIA, R.D., DUNCAN, I.J. Investigating fear in domestic rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, using an avoidance learning task. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 87, p. 343-354, 2004.

III. BEM-ESTAR DE PEIXES E A PISCICULTURA

RESUMO

O crescente reconhecimento da senciência dos peixes traz consigo um maior interesse sobre as formas de produção e as conseqüências no grau de bem-estar desses animais. Portanto, deve-se iniciar uma reflexão sobre os pontos da cadeia produtiva da piscicultura que concentram situações de possível sofrimento para os peixes. Aspectos como a alimentação, o manejo, a qualidade da água, a densidade de lotação, o transporte e o abate são considerados os principais pontos críticos de bem-estar. Esta revisão teve como objetivo discutir aspectos referentes ao bem-estar de peixes, no sentido de promover uma reflexão sobre o impacto das ações humanas e as possíveis estratégias a fim de promover um incremento no grau de bem-estar dos peixes criados para consumo.

PALAVRAS-CHAVE: bem-estar, senciência, peixes, produção.

ABSTRACT

The increasing recognition of fish sentience brings a greater interest on production systems and their consequences in fish welfare. Therefore, a reflection process about potential fish suffering through production chains is welcome. Aspects as feeding, handling, water quality, stocking density, transport and slaughter are considered the main critical points of fish welfare. The objective of this review was to discuss farmed fish welfare, to promote ethical thinking on human actions impact on fish welfare, as well as on viable strategies to promote farmed fish welfare improvement.

KEY-WORDS: welfare, sentience, fish farmer.

3.1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o bem-estar dos peixes durante os processos produtivos encontra-se em seus passos iniciais, sendo o bem-estar um assunto praticamente desconhecido para consumidores, produtores e legislação vigente. Embora existam controvérsias sobre a interpretação das características sugestivas de consciência em peixes, tais controvérsias também existem em outras espécies. A razão disto é a inexistência de uma demonstração concreta do que um animal sente. No entanto, muitas evidências sugerem a consciência em peixes. Assim, do ponto de vista lógico e ético deve-se considerar todos os animais vertebrados como sencientes. O reconhecimento da consciência é um pré-requisito para o bem-estar animal. Portanto, como o comportamento do consumidor é dinâmico, pode-se prever que, da mesma forma como já acontece para com os outros animais, o consumidor começará a fazer considerações sobre o bem-estar dos peixes.

Os conhecimentos sobre a anatomia, a fisiologia, o comportamento, a evolução e a ação de drogas nos peixes sugerem que estes animais são capazes de sentir dor e medo de maneira similar aos demais vertebrados. A partir desta conclusão, pode-se iniciar uma reflexão sobre os pontos da cadeia produtiva da piscicultura que concentram situações de possível sofrimento para os peixes.

Assim como a maior parte dos processos zootécnicos, a piscicultura emprega sistemas que visam produzir o máximo ao menor custo. Porém, é cada vez mais reconhecido que a alta produtividade deve estar relacionada com cuidados apropriados aos peixes (FAWC, 1996; TURNER, 2003; HASTEIN *et al.*, 2005; HUNTINGFORD *et al.*, 2006). A saúde e o bem-estar desses animais ocupam uma importância crescente nas técnicas de produção adotadas. A alimentação, o manejo, a qualidade da água, a densidade de lotação, o transporte e o abate são os principais pontos críticos da produção de peixes, podendo interferir no seu grau de bem-estar. O presente estudo visa discutir cada um desses aspectos com o objetivo de descrever algumas possíveis iniciativas para melhorar o bem-estar dos peixes nas unidades de produção.

3.2. MANEJO

Em todas as áreas de produção animal o manejo é geralmente um evento estressante. Na piscicultura, além da introdução de objetos estranhos na água, a maioria dos procedimentos envolve a remoção dos animais do meio aquático (CONTE, 2004). Certos procedimentos que implicam manipulação física, como a captura para controle de doenças ou a classificação dos animais por tamanho e a despesca, são atividades causadoras de estresse físico e psicológico agudos (GALHARDO e OLIVEIRA, 2006).

Técnicas de condicionamento positivo podem ser úteis, tal como evidenciaram SCHRECK *et al.* (1997), associando alimento a captura e transporte de salmão-real (*Oncorhynchus tshawytscha*). O nível de água foi baixado duas vezes por dia durante 10 minutos. Ao final de cada período o nível da água foi elevado e os peixes foram alimentados. Foram coletadas amostras um dia antes do transporte (0 horas), ao final do transporte (2 horas) e em 4, 12, 26 e 122 horas após início do transporte. Os peixes condicionados demonstraram um nível inferior de cortisol, de glicose plasmática e de lactato muscular (substâncias indicadoras de estresse) do que os peixes não condicionados. Todos os peixes condicionados sobreviveram ao transporte, e os peixes não condicionados apresentaram taxa de mortalidade de até 46%. Ainda, os peixes condicionados não foram afetados significativamente por outros fatores de estresse durante o transporte, como baixo nível de oxigênio na água e obtiveram maior resistência à infecção por *Aeromonas salmonicida*. Portanto, o condicionamento indica que essa associação pode levar a um desvio de atenção dos peixes de uma atividade para outra que seja mais prazerosa. Porém, para um transporte adequado, a alimentação deve ser interrompida com a devida antecedência para evitar que a qualidade da água de transporte seja influenciada negativamente. De maneira geral, todos os procedimentos de manejo devem ser realizados lentamente, de modo a evitar o aumento de reações aversivas, à atividade excessiva e potencial exaustão.

3.3 ALIMENTAÇÃO

Uma dieta nutricionalmente equilibrada e ajustável às necessidades específicas dos peixes é fundamental para manter o funcionamento orgânico normal

e a resistência a doenças. Embora os períodos de privação alimentar possam não ter tanto impacto no equilíbrio dos peixes devido à ectotermia, a consideração da sua motivação para se alimentar é essencial na preservação do bem-estar. As conseqüências de privação alimentar prolongada, como é o caso do período de depuração, incluem a agressão, a erosão da nadadeira dorsal devido ao canibalismo, e a perda de peso e de condição física em várias espécies (FSBI, 2002). Quando, além do jejum, os peixes ainda se encontram alojados em tanques com alta densidade de alojamento, os fatores se somam, deixando os peixes em condições ainda piores (LYMBERY, 2002).

3.4 QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água e os fatores ambientais associados constituem uma das áreas de maior atenção por parte da investigação sobre o estresse em peixes, tanto pela indústria quanto pelos grupos de pesquisa em bem-estar. As concentrações de oxigênio, de dióxido de carbono e de nitrogênio dissolvidos na água, a salinidade e o pH, a taxa de circulação da água, a temperatura e os regimes de luminosidade são os fatores ambientais mais críticos à manutenção da homeostasia dos peixes (HASTEIN *et al*, 2005). Para obtenção de um alto grau de bem-estar é também necessário levar em consideração as características naturais dos animais, assim como a interação com peixes da mesma espécie, o espaço disponível e o ambiente social como um todo (CONTE, 2004).

A freqüente utilização pela atividade de produção de substâncias químicas na água, como desinfetantes, medicamentos e vacinas também é um aspecto que carece de controle na proteção dos peixes (COSTELLO *et al.*, 2001). Os peixes infestados por parasitas geralmente recebem banhos terapêuticos com organofosforados, piretróides e desinfetantes. Estes tratamentos causam estresse aos peixes, podendo fazer com que os peixes não se alimentem por vários dias (LYMBERY, 2002). CARNEIRO *et al* (2006) realizaram um estudo com alevinos de jundiá infectados por *Ictio (Ichthyophthirius multifiliis)* e submetidos a tratamentos convencionais. O tratamento com formalina causou morte contínua dos alevinos de jundiá nas primeiras 48 horas. Adicionalmente, após o primeiro banho com formalina comercial, as brânquias de todos os peixes desse tratamento apresentaram lesões características de ambiente aquático impróprio e de toxicidade. O cloreto de sódio

apresentou efeito tardio e menos efetivo que o verde malaquita na redução do número de parasitas, porém provocou menores taxas de mortalidade. Pode-se concluir que os tratamentos terapêuticos empregados causam reações adversas em graus variados de severidade, principalmente no tecido branquial, comprometendo o bem-estar dos peixes.

O estresse crônico causado pela baixa qualidade da água pode resultar, além da perda da homeostasia, em redução de nível de crescimento e de resistência a doenças. Adicionalmente, a baixa renovação de água pode induzir a agressividade e o crescimento heterogêneo.

3.5 DENSIDADE DE LOTAÇÃO

A densidade de lotação nos sistemas de criação de peixes é um dos fatores mais críticos em aqüicultura e para o bem-estar dos animais. Quando a alta estocagem é associada à insuficiente renovação de água, o grau de bem-estar é pior do que qualquer outro fator aversivo singular, pois os efeitos ao bem-estar são aditivos ou multiplicativos (BROOM, 2007). Além de influenciar negativamente a qualidade da água, a alta estocagem de peixes promove o comportamento anormal dos peixes, como o aumento da agressividade, favorecendo o aparecimento de ferimentos, doenças e deformidades, como o desenvolvimento da catarata; ainda, nestas condições aumentam as infestações parasitárias, gerando altas taxas de mortalidade (LYMBERY, 2002). Adicionalmente, a falta de espaço para nadar é também prejudicial a muitas espécies (SCHWEDLER e JOHNSON, 2000).

A dimensão ótima dos grupos depende das características comportamentais dos animais, em particular, a tendência para formar cardumes ou a territorialidade. Para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) existe uma densidade ótima de 5 peixes/m², pois densidades baixas promovem agressividade entre machos de tilápias e densidades elevadas têm efeitos negativos para a reprodução (BHUJEL, 2000). Os indicadores de alta densidade por período prolongado em truta arco-íris (*O. mykiss*) incluem a redução das taxas de conversão e crescimento, a redução da condição física e a erosão das nadadeiras dorsais (ELLIS *et al.*, 2002). No entanto, os mesmos autores relatam nem sempre existir evidência de estresse em condições de densidade elevada nesta espécie. Com efeito, esta relação pode não ser linear, pois em determinados contextos a densidade baixa em truta arco-íris pode tornar-se

prejudicial (FSBI, 2002). Como a Europa possui piscicultura mais intensificada que o Brasil, as densidades de lotação são extremamente elevadas, sendo de 15 a 50 kg/m³ as densidades de estocagem do salmão e de 20 a 110 kg/m³ a densidade de trutas. Porém, existem recomendações da *Compassion in World Farming* (CIWF) para a introdução na legislação europeia de densidades máximas de estocagem, de 10 kg/m³ (10g/L) para o salmão e de 20 kg/m³ (20g/L) para trutas (LYMBERY, 2002). No Brasil, já há alguma indicação da tendência dos rumos do setor produtivo, que deverá seguir os passos dos países europeus. Porém, especificamente para peixes de produção, ainda não existe legislação que determine densidades máximas de estocagem.

3.6 TRANSPORTE

Para mamíferos e aves de produção, o transporte é considerado um ponto crítico de bem-estar; da mesma forma, constitui atividades de impacto negativo ao bem-estar de peixes. Os fatores críticos a se considerar em relação ao transporte são a captura, a espera pelo transporte, a embalagem dos peixes e o controle dos fatores ambientais da água durante o transporte, já que os animais são transportados em tanques sob elevada densidade de lotação (ERIKSEN *et al.*, 1997). O estresse fisiológico provocado pelos fatores citados, e pelo o transporte propriamente dito permanece por seis horas a um dia, podendo persistir até duas semanas se a exposição aos agentes de estresse se mantiver ou então se os peixes já estiverem debilitados antes do transporte (SCHRECK *et al.*, 1997). INOUE *et al.* (2005) avaliaram o estresse de transporte do matrinxã (*Brycon cephalus*) em sacos plásticos e os efeitos do uso do anestésico óleo de cravo nessa etapa do manejo. Foram testadas as concentrações de 0, 1, 5 e 10 mg/L de óleo de cravo em bolsas plásticas preenchidas com água e oxigênio, de acordo com as práticas comumente utilizadas no Brasil. O óleo de cravo reduziu algumas das principais respostas ao estresse avaliadas (cortisol, glicose e íons plasmáticos sódio, cloro e potássio), sugerindo que o óleo de cravo em concentração de 5 mg/L pode atenuar as principais respostas de estresse do matrinxã durante o transporte.

Pode-se considerar um período de até duas horas ideal para transporte dos peixes, uma vez que após esse tempo, os níveis de glicose plasmática podem não voltar ao nível basal mesmo após 48 horas de recuperação (SANTOS e

WOLFFFROM, 2004). De acordo com SCHRECK *et al.* (1997), a recuperação fisiológica pode levar de 10 a 14 dias se os fatores estressantes persistirem permanentemente.

As recomendações sugeridas pela Autoridade de Segurança Alimentar Europeia para o transporte de peixes incluem (1) dispor oxigênio suficiente, (2) evitar exposição dos peixes ao ar durante o carregamento, (3) ajustar a privação de alimento antes do transporte de acordo com a espécie, o tamanho e a temperatura, (4) evitar ao máximo o contato da estrutura e dos equipamentos do veículo de transporte com os animais e (5) monitorar a qualidade da água e as condições dos peixes (SANTOS e WOLFFFROM, 2004). No Brasil, existe uma quantidade satisfatória de informações sobre maneiras de reduzir o estresse durante o transporte de várias espécies de interesse comercial. Por exemplo, de acordo com os resultados encontrados por GOMES *et al.* (2003) para o transporte de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomun*), pode ser utilizado cloreto de sódio (8g/L de água), em uma densidade máxima de 150 kg/m³. Nesta densidade os parâmetros físico-químicos de qualidade de água se mantiveram com características adequadas, as respostas ao estresse foram mínimas e a mortalidade foi nula. Deste modo, pode-se obter um maior grau de bem-estar associado à diminuição de perdas econômicas para o produtor.

3.7 ABATE

A técnica de abate de peixes tem sido alvo de inúmeros estudos, com vários objetivos, entre os quais os de promover o controle de qualidade da carne, a eficiência e a segurança dos procedimentos (CONTE, 2004). Vários trabalhos têm também os objetivos de minimizar o tempo necessário para produzir a morte e reduzir ao máximo possíveis sensações como medo, dor e angústia.

Alguns exemplos de métodos de abate praticados incluem o atordoamento elétrico (choque), o golpe letal na cabeça, o choque térmico com uso de gelo para insensibilização pré-abate, a secção da medula seguida de sangria das brânquias (figura 2), ou simplesmente a remoção da água (morte por asfixia). Os atordoamentos elétricos e percussivos, aplicados somente na cabeça, parecem ser em geral os métodos causadores de menos perturbação, a julgar por dados comportamentais, por indicadores de reflexos cerebrais e pela qualidade da carcaça

(GALHARDO e OLIVEIRA, 2006). A morte por asfixia e com recurso ao gelo parecem ser os métodos menos aceitáveis (ROBB *et al.*, 2000; CONTE, 2004).

Um limitante do bem-estar de peixes no Brasil é a falta de informação sobre abate humanitário de peixes (PEDRAZZANI *et al.*, 2007). A Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, que aprova o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue, inclui somente mamíferos, aves domésticas, e animais silvestres criados em cativeiro, não envolvendo os peixes.

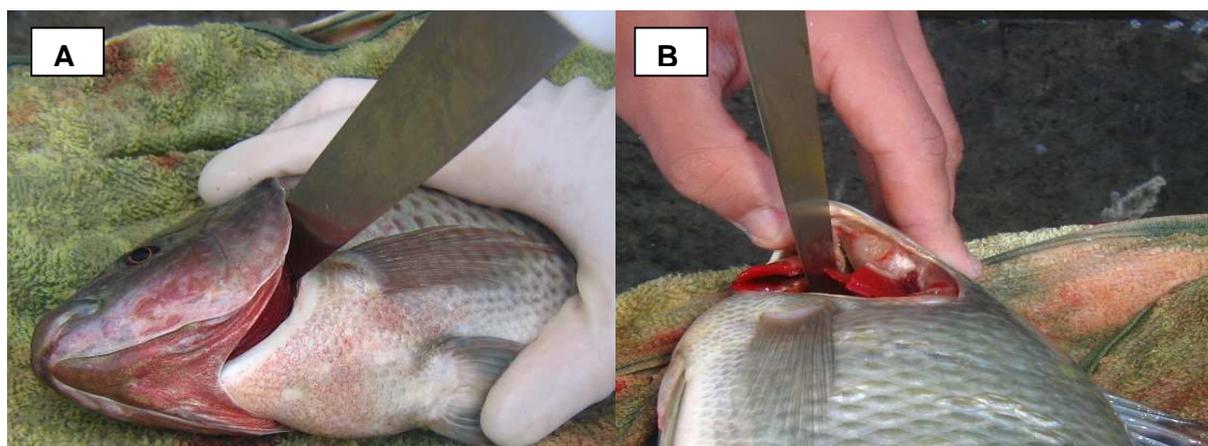


Figura 2. Secção de medula (A) e sangria por corte das brânquias (B).

Existe viabilidade técnica e econômica para a substituição dos métodos utilizados atualmente no cenário brasileiro, de forma a tornar o abate de peixes um processo humanitário de acordo com padrões internacionais. Uma alternativa viável seria a substituição do choque térmico pelo choque elétrico. Com isso, o produtor estaria economizando através da diminuição do uso da quantidade excessiva de gelo requerida pelo primeiro método de insensibilização. No entanto, a construção de protótipos específicos para o atordoamento elétrico encontra-se em fase de desenvolvimento no Brasil, e se faz necessária para que não sejam aplicadas correntes elétricas inadequadas nos peixes, causando hemorragias e fraturas espinhais, inviabilizando assim o uso da carcaça.

3.8 CONCLUSÃO

A incorporação de medidas preventivas e corretivas na cadeia produtiva de peixes que propiciem um aumento no grau de bem-estar dos peixes faz-se necessária à medida que o bem-estar de peixes é reconhecido pela sociedade.

O desenvolvimento de procedimentos que assegurem o bem-estar de peixes de produção é um processo dinâmico que requer pesquisas mais específicas sobre como cultivar peixes de maneira viável e com a melhor qualidade de vida possível para os animais. Adicionalmente, o respeito pelo bem-estar animal, além de ser inerente a ações corretas do ponto de vista ético e legal, representa uma potencial agregação de valor à piscicultura.

REFERÊNCIAS

BHUJEL, R.C. A review of strategies for the management of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodfish in seed production systems, especially hapa-based systems. *Aquaculture*, v. 181, p. 37-59, 2000.

BRASIL, 2000. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa nº 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. Diário Oficial da União, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/Anexo%20Abate.htm>>. Acesso em: 12 maio 2007.

BROOM, D.M. Cognitive ability and sentience: Which aquatic animals should be protected? *Disease of Aquatic Organisms*, v. 75, p. 99–108, 2007.

CARNEIRO, P.C.F.; CIRIO, S.M.; SCHORER, M. Estudo anatomopatológico de alevinos de jundiá infectados experimentalmente por *Ichthyophthirius multifiliis* e submetidos a tratamentos convencionais. *Archives of Veterinary Science*, v. 11, n. 1, p. 33-38, 2006.

CONTE, F.S. Stress and the welfare of cultured fish. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 86, p. 205-223, 2004.

COSTELLO, M.J., GRANT, A., DAVIES, I.M., CECCHINI, S., PAPOUTSOGLU, S., QUIGLEY, D., SAROGLIA, M. The control of chemicals used in aquaculture in Europe *Journal of Applied Ichthyology*, v. 17, n. 4, p.173–180, 2001.

ELLIS, T.; NORTH, B.; SCOTT, A.P.; BROMAGE, N.R.; PORTER, M.; GADD, D. The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, v. 61, n. 3, p. 493-531, 2002.

ERIKSEN, U., SIGHOLT, T., SELAND, A. Handling, stress and water quality during live transportation and slaughter of Atlantic salmon (*Salmo solar*). *Aquaculture*: v. 149, p. 243-252, 1997.

FSBI. Fish Welfare (Briefing Paper 2). Fisheries Society of the British Isles. Cambridge: Granta Informations Systems, 2002. Disponível em www.le.ac.uk/biology//briefing. Acesso em: 20 jan. 2006.

GALHARDO, L. e OLIVEIRA, R. Bem-estar Animal: um conceito legítimo para peixes? *Revista de Etologia*, v. 8, n. 01, p. 51-61, 2006.

GOMES, L. C.; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M.; ROUBACH, R.; URBINATI, E.C. Avaliação dos efeitos da adição de sal e da densidade no transporte de tambaqui. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 38, n. 2, 2003.

HÅSTEIN, T.; SCARFE, A.D.e LUND, V.L. Science-based assessment of welfare: aquatic animals. *Revue Scientifique et Technique- Office International des Epizooties*, v. 24 (2), p. 529-547, 2005.

HUNTINGFORD, F.A., ADAMS, C., BRAITHWAITE, V.A., KADRI, S., POTTINGER, T.G., SANDØE, P., TURNBULL, J.F. Review paper: Current issues in fish welfare. *Journal of Fish Biology*, v. 68, p. 332–372, 2006.

INOUE, L. A. K. A.; AFONSO, L. O. B.; IWAMA, G, K. *et al.* Efeito do óleo de cravo na resposta de estresse do matrinxã (*Brycon cephalus*) submetido ao transporte. *Acta Amazônica*, v. 35, n. 2, p. 289-295, 2005.

LYMBERG, P. In too deep: The welfare of intensively farmed fish. *CIWF - Compassion in World Farming*: Hampshire, 2002, 56p.

PEDRAZZANI, A.S., MOLENTO, C.F.M., OSTRENSKY, A., CARNEIRO, P.F. Opinião pública sobre abate humanitário de peixes para consumo no Município de Araucária, Paraná. II Congresso Internacional de Conceitos em Bem-Estar Animal. CD-ROM, 2007.

ROBB, D.; KESTIN, S.; LINES, J. Progress with humane slaughter. *Fish Farmer*. November/December 2000, 44p.

SANTOS, M., L. e WOLFFFROM, T. Farmed Fish and Welfare. Directorate-general for fisheries – Research and Scientific Analysis Unit, 2004, 39p.

SCHRECK, C.B.; OLLA, B.L.; DAVIS, M.W. Behavioral responses to stress. In: Iwana, G.K., Pickering, A.D. Sumpter, J.P., Schreck, C.B. (eds) *Fish Stress and Health in Aquaculture*. Society for Experimental Biology, Seminar Series 62, Cambridge: Cambridge University Press, 1997, p. 145-170.

SCHWEDLER, T.E; JOHNSON, S.K. Responsible Care and Health Maintenance of Fish in Commercial Aquaculture. *Animal Welfare Information Center Bulletin*, Winter 1999/2000. Vol. 10, No. 3-4.

TURNER, J. 2003. Stop look listen – recognising the sentience of farm animals. A Report for Compassion In World Farming (CIWF). Disponível em <http://www.ciwf.org>. Acesso em: 05 mar. 2007.

IV. OPINIÃO PÚBLICA E EDUCAÇÃO SOBRE ABATE HUMANITÁRIO DE PEIXES NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA, PARANÁ

RESUMO

A falta de publicações a respeito do abate humanitário dos peixes no Brasil resulta no desconhecimento da população em relação ao assunto. Os objetivos deste trabalho foram (1) avançar no conhecimento da opinião pública sobre o abate humanitário de peixes e (2) avaliar a efetividade da educação das limpadoras das Festas do Peixe Vivo sobre a realização do abate humanitário. Foram realizadas entrevistas em dois cenários: em uma Festa Municipal do Peixe Vivo e na Rodoviária de Araucária. Na festa 88,0% dos entrevistados afirmaram que os peixes sentem dor, e na rodoviária 86,9% afirmaram o mesmo; na festa, 55,7% relataram praticar a compra e o transporte de peixe vivo em sacolas plásticas sem água, em contraste com 39,5% na rodoviária, 85,0% e 89,0% acreditam que alguns métodos de abate causam sofrimento e 52,9% e 44,1% pensam que o sofrimento afeta a qualidade da carne, respectivamente. Dos entrevistados, 91,1% desconhecem o abate humanitário de peixes em ambos cenários. Das limpadoras, 83,3% adotaram o procedimento de abate humanitário ensinado e 75,0% afirmaram que a técnica facilitou o trabalho de limpeza. É importante educar a sociedade sobre a senciência e suas implicações, especialmente em termos de bem-estar e do abate humanitário de peixes.

PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar animal, Brasil, senciência.

ABSTRACT

The society needs information regarding fish welfare, including sentience and suffering through fish farming and slaughter methods. The objectives of this work were: (1) to find out public opinion on fish humane slaughter; and (2) to evaluate the effectiveness of education of fish cleaners on the fair regarding fish humane slaughter. Interviews were applied in two scenarios: on a Municipal Live Fish Fair and on a bus station. In the fair 88.0% of respondents affirmed that fish feel pain; and on the bus station, 86.9% affirmed the same; 55.7% reported to buy and transport live fish in dry plastic bags, characterizing slow death by asphyxiation, as opposed to 39.5% respectively. From interviewed people, 85.0% and 89.0% believe that some of the slaughter methods cause fish suffering; 52.9% and 44.1% affirmed this suffering affect meat quality, respectively. Of all people, 91.1% did not have any information regarding fish humane slaughter. Of the cleaners, 83.3% adopted the humane slaughter procedure taught and 75.0% affirmed that the technique facilitated the cleaning work. It is important to educate society in terms of fish sentience and its implications, especially in terms of their welfare and humane slaughter.

KEY WORDS: Animal welfare, Brazil, sentience.

4.1 INTRODUÇÃO

A sociedade ainda é carente de informações a respeito do bem-estar de peixes, podendo não estar ciente dos impactos negativos ocasionados no grau de bem-estar dos animais submetidos às práticas rotineiras de manejo, inclusive quando se refere ao reconhecimento pela população da sensibilidade e aos métodos de abate. A sensibilidade é a capacidade de ter consciência de sensações e sentimentos (DUNCAN, 1996); abate humanitário constitui-se de um conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria, segundo a Instrução Normativa Nº 3, de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Porém, essa Instrução Normativa inclui somente mamíferos, aves domésticas, e animais silvestres criados em cativeiro, não envolvendo os peixes.

Muitos métodos comerciais de abate de peixes expõem os animais a sofrimento intenso por período prolongado. No entanto, do ponto de vista do bem-estar animal, qualquer método de abate deve incorporar um procedimento de insensibilização e inconsciência antes da morte. O Conselho Diretivo nº 93/119 de 1993 da União Europeia, afirma que animais devem ser poupados de excitação evitável, dor ou sofrimento durante a insensibilização (WOLFFROM e SANTOS, 2004). Este processo deve durar menos de um segundo quando forem utilizados procedimentos de insensibilização e abate aversivos e a insensibilização deve persistir até a morte do animal (LINES *et al*, 2003). Porém, geralmente os métodos existentes capazes de sacrificar os peixes humanitariamente não são realizados devido ao desconhecimento da técnica pelos operadores (EFSA, 2004).

No Brasil, os pesque-pagues e as feiras de comercialização de peixes são cenários importantes para que se desenvolva o conceito de abate humanitário de peixes. Com a tradição da alimentação à base de peixe durante a Semana Santa e também com o intuito de comercializar a produção dos piscicultores de Araucária, a Prefeitura do município, através da Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento (SMAG), promove todos os anos a tradicional Festa do Peixe Vivo. A produção anual do município chega a 100 toneladas, sendo que 75% desse total é comercializado em pesque-pagues e 25% durante a Festa do Peixe Vivo, que recebe cerca de 15.000 visitantes por ano. São comercializadas espécies como carpa, tilápia, bagre, lambari, traíra, jundiá, cará e pacu. Além das 37 barracas de

peixe fresco, a festa conta com 12 barracas de limpeza de peixe montadas pela APMI – Associação de Proteção à Maternidade e à Infância, nas quais trabalham mulheres carentes selecionadas pela entidade (CANTADOR, 2007). Desde o ano de 2006, a Secretaria da Agricultura do Município de Araucária realiza um trabalho em conjunto com o Laboratório de Bem-estar Animal – LABEA, da Universidade Federal do Paraná, no intuito de diminuir o sofrimento gerado aos peixes devido às formas de abate empregadas.

A posição da sociedade acerca do sofrimento de peixes não é conhecida e, simultaneamente, percebe-se uma escassez de publicações sobre bem-estar de peixes na língua portuguesa. Adicionalmente, durante as Festas do Peixe Vivo, muitos peixes são transportados ainda vivos em sacolas plásticas sem água até o local a ser consumido. Outros sofrem com a ausência de uma técnica de abate humanitário, sendo eviscerados sem prévia insensibilização pelas limpadoras da festa. Portanto, os objetivos deste trabalho foram (1) avaliar a opinião pública em relação à sciência dos peixes e aos métodos de abate e (2) avaliar a efetividade da educação das limpadoras das Festas do Peixe Vivo sobre a realização do abate humanitário dos peixes.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 AVALIAÇÃO DA OPINIÃO PÚBLICA SOBRE SSCIÊNCIA E MÉTODOS DE ABATE DOS PEIXES

Em 2006, foram realizadas entrevistas sobre o tema com os consumidores da 4ª. Festa do Peixe Vivo, do município de Araucária. Adicionalmente, foi montado um estande informativo sobre a sciência em peixes e sobre o abate humanitário. No entanto, as entrevistas foram realizadas próximo ao portão de entrada da festa, buscando a não interferência das respostas pelas informações expostas no estande. O mesmo questionário também foi aplicado na rodoviária de Araucária, com o objetivo de comparar a opinião dos visitantes da Festa com um cenário neutro do ponto de vista de informações específicas sobre o assunto e avaliar, a percepção do público em relação a esta questão.

As perguntas feitas envolviam a idade do entrevistado, o nível de escolaridade, o sexo, se as pessoas acreditavam que os peixes sentem dor, quais

as formas de abate observadas por elas, se os entrevistados já haviam comprado peixe vivo e o levado para casa na sacola, se elas achavam que essas formas de abate causam sofrimento aos peixes, e se o sofrimento afetaria a qualidade da carne do pescado, e ainda, se estas obtinham informações a respeito de abate humanitário (figura 3).

<u>A) Idade do entrevistado:</u>			
1) 10 a 20 anos	2) 21 a 30 anos	3) 31 a 40 anos	4) 41 a 50 anos
5) 51 a 60 anos	6) 61 a 70 anos	7) 71 a 80 anos	8) > 80 anos.
<u>B) Escolaridade:</u>			
1) Ensino Fundamental Completo	2) Ensino Fundamental Incompleto		
3) Ensino Médio Completo	4) Ensino Médio Incompleto		
5) Ensino Superior Completo	6) Superior Incompleto	7) Analfabeto	
<u>C) Situação Sócio-econômica:</u>			
1) Até 3 salários mínimos	2) De 3 a 6 salários mínimos	3) De 6 a 10 salários mínimos	
4) Mais de 10 salários	5) Desempregado		
<u>D) Sexo:</u>			
1) Feminino 2) Masculino			
<u>E) Você acredita que os peixes sentem dor?</u>			
1) Sim 2) Não 3) Não sabe			
<u>F) Quais as formas de abate que você já viu?</u>			
1) Retirar a barrigada com peixe vivo			
2) Cortar a cabeça fora			
3) Martelada na cabeça			
4) Morte na sacola			
5) Nenhuma			
6) Todas			
<u>G) Você já comprou o peixe vivo e o levou para casa na sacola?</u>			
1) Sim 2) Não			
<u>H) Se sim, quanto tempo ficou vivo?</u>			
1) Minutos 2) Horas 3) Dias			
<u>I) Você acha que essas formas de abate causam sofrimento aos peixes?</u>			
1) Sim 2) Não 3) Não sabe			
<u>J) Você acha que o sofrimento afeta a qualidade da carne do pescado?</u>			
1) Sim 2) Não 3) Não sabe			
<u>K) Você já ouviu falar em Abate Humanitário?</u>			
1) Sim 2) Não			

Figura 3. Modelo de questionário aplicado aos entrevistados na Festa do Peixe Vivo e na rodoviária de Araucária, Paraná.

Os resultados obtidos na rodoviária foram comparados com a opinião dos visitantes da 4ª. Festa do Peixe Vivo pelo teste de Qui-Quadrado, programa Statistica – StatSoft®.

4.2.2 EDUCAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DAS LIMPADORAS

Em 2006, no mês anterior à 4ª Festa do Peixe Vivo de Araucária, o Laboratório de Bem-estar Animal da Universidade Federal do Paraná, LABEA/UFPR, promoveu palestras e aulas práticas em relação à senciência dos peixes e ao abate humanitário, visando o treinamento das limpadoras para a realização do abate humanitário nos peixes comprados durante a festa. A técnica de insensibilização ensinada foi a secção de medula via opérculo, para posterior exsangüinação dos animais, sendo estes procedimentos realizados antes da limpeza.

Durante a 5ª Festa do Peixe Vivo, realizada no ano de 2007, foram avaliadas a efetividade das ações praticadas com as limpadoras dos peixes da festa no ano anterior e a preferência das abatedoras após o conhecimento da técnica de insensibilização proposta, por meio de entrevistas feitas com as 34 limpadoras da festa de 2007, incluindo os dois turnos (manhã e tarde). Os dados foram analisados por estatística descritiva do programa Excel.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 AVALIAÇÃO DA OPINIÃO PÚBLICA SOBRE SENCIÊNCIA E MÉTODOS DE ABATE DOS PEIXES

Foram entrevistadas 314 pessoas na 4ª Festa do Peixe Vivo e 43 na rodoviária de Araucária. Destas, 86,9% dos questionados na festa afirmaram que os peixes sentem dor, enquanto que das pessoas interrogadas na rodoviária, 88,0% acreditavam na senciência desses animais. Estes resultados são coerentes com o trabalho de TURNER (2006), que afirma que a maioria dos cientistas, filósofos e da população em geral, aceita que os animais são seres sencientes – mesmo que as suas atitudes sejam freqüentemente inconsistentes. Também são coerentes com os resultados sobre a opinião pública com relação à existência de sentimentos nos

animais nos municípios de Umuarama, PR (MOLENTO, 2001) e Curitiba, PR (BONES, 2007). Ambas as pesquisas constataram que 96,0% das pessoas acreditam que os animais em geral possuem inteligência e emoções. Porém, os resultados apontam que a sociedade demonstra um menor grau no reconhecimento da sciência dos peixes do que em relação aos outros animais.

As formas de abate mais conhecidas pelas pessoas em ambos os cenários são apresentadas (Figura 4).

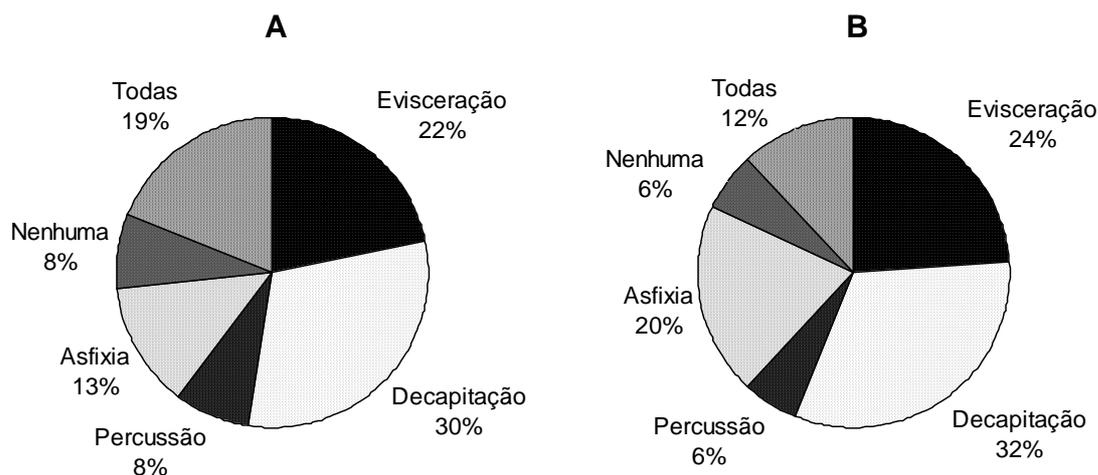


Figura 4. Formas de abate conhecidas pela população da 4ª Festa do Peixe Vivo de Araucária (A) e da rodoviária de Araucária (B).

Os resultados demonstram que a prática de decapitação é a técnica mais comumente conhecida pela população entrevistada nas duas situações. A decapitação é empregada apenas em manejo individual de abate, no qual a cabeça é separada do corpo por um corte posterior às brânquias. Esta forma de abate não é considerada humanitária quando aplicada isoladamente, uma vez que, após a cabeça ser separada do corpo, as funções cerebrais levam 13 minutos para cessarem completamente (VAN DE VIS *et al*, 2003, HAISTEN *et al*, 2005). Conforme o Guia de Abate Humanitário de Peixes Teleósteos para Controle de Doenças, da Comissão de Saúde dos Animais Aquáticos dos EUA (2006), a decapitação somente deve ser utilizada mediante anestesia prévia.

A segunda colocação é ocupada pela evisceração (remoção dos órgãos internos) sem anterior insensibilização dos peixes. Este procedimento não pode ser considerado uma forma de abate humanitário, uma vez que o animal se encontra totalmente consciente e sensível durante esse doloroso processo. A asfixia segue sendo a terceira forma mais frequentemente observada pelos entrevistados, sendo

que, na festa e na rodoviária, 55,7% e 39,5% relataram ter realizado a compra de peixe vivo e o seu transporte em sacolas plásticas sem água para casa, respectivamente. Esta prática caracteriza-se por morte lenta por asfixia, proporcionando alto grau de sofrimento. Do ponto de vista do bem-estar, o emprego da asfixia parece estar relacionado diretamente ao desconhecimento da sensibilidade em peixes, uma vez que um método semelhante jamais seria permitido em vertebrados terrestres (FAWC, 1996; LYMBERY, 2002). A asfixia associada ao choque térmico é considerada também um método inaceitável de abate por submeter os peixes a sofrimento prolongado, podendo haver consciência por um período até 15 minutos após a remoção da água (FAWC, 1996). O gelo pode fazer com que ocorra uma perda da consciência ainda mais tardia (KESTIN *et al*, 2002), ampliando o sofrimento animal relacionado ao abate.

Outros métodos de abate não considerados humanitários são a sangria sem insensibilização prévia e a narcose causada pelo uso de gás carbônico. A imersão em água saturada de gás carbônico resulta em perda das funções cerebrais; porém, isto requer alguns minutos para surtir efeito. Durante este período o peixe aparenta estar severamente estressado (LINES *et al*, 2003). Trutas e salmões insensibilizados dessa forma levam de 4-9 minutos para perder a consciência, significando que ainda estão conscientes quando suas brânquias são cortadas (KESTIN *et al*, 1991). No método da exsangüinação das brânquias sem insensibilização prévia, os quatro arcos branquiais de um dos lados da cabeça são seccionados. A morte é causada por anóxia devido à isquemia, causando dor e irritação nos peixes. Após a secção das brânquias, os peixes reagem vigorosamente, e cessam o movimento após 4-7 minutos (VAN DE VIS *et al*, 2003; LYMBERY, 2002).

Os métodos de insensibilização e abate de peixes identificados por ROBB *et al* (2000) como humanitários são a percussão mecânica e a eletrocussão. Ainda pode ser utilizada a secção de medula seguida de exsangüinação por incisão das brânquias (LYMBERY, 2002). Apesar de ser considerado um método adequado de abate, a percussão (pressão na cabeça) encontra-se em último lugar como forma de abate conhecida pelos entrevistados na festa e na rodoviária. Durante a entrevista, 18,6% das pessoas questionadas demonstraram maior aversão quanto a esse método, afirmando que esta prática seria cruel, confirmando assim a falta de informação sobre o assunto. A percussão mecânica pode assegurar a perda permanente de sensibilidade, porém deve ser realizada de forma adequada,

atingindo o local correto da cabeça do peixe para se obter o efeito desejado (LINES *et al*, 2003). A eletrocussão dos peixes ocorre através da passagem de corrente elétrica na água. Esta corrente deve ser suficiente para insensibilizar e matar os peixes. Caso contrário, os animais podem permanecer paralisados e conscientes, sofrendo consideravelmente até a morte, pois geralmente não é feita a sangria após esse processo (ROBB *et al*, 2000; LYMBERY, 2002). A insensibilização por secção de medula, seguida por sangria das brânquias, também pode ser uma alternativa de abate humanitário, pois se for aplicada com precisão, a técnica leva o peixe à inconsciência imediata (WOLFFROM e SANTOS, 2004). A posterior sangria evita que os peixes retornem à consciência antes da morte. Do ponto de vista do bem-estar animal, a secção de medula pode ser considerada uma melhor forma de abate que a decapitação, pois se acredita que a primeira envolva menor quantidade de lesão tecidual anteriormente à insensibilização. O método utilizado durante a festa diminui o sofrimento animal envolvido em relação ao quadro atual, no qual os peixes são eviscerados sem prévia insensibilização, ou são transportados sem água, sendo expostos à morte por asfixia. Porém, é recomendada a condução de pesquisas para o desenvolvimento de técnicas viáveis de insensibilização mais rápida que a obtida pela secção de medula da forma utilizada.

Ao serem questionados, a reflexão induzida originou a noção de que algumas formas de abate (Figura 4) causam sofrimento aos peixes em 85,0% dos entrevistados na festa e em 89,0% dos questionados na rodoviária, sendo que 52,9% e 44,1% afirmaram acreditar que o sofrimento altera a qualidade da carne, respectivamente. Segundo POLI *et al* (2005), as reações químicas provindas da dor e do estresse no momento do abate fazem com que os peixes entrem em estado de *rigor-mortis* muito rapidamente. O sofrimento provoca ainda, uma redução das reservas de glicogênio da musculatura dos peixes e, conseqüentemente, menor acúmulo de ácido lático. Isso faz com que o pH da carne fique próximo da neutralidade, acelerando a ação das enzimas musculares (auto-hidrólise), ou o desenvolvimento de bactérias, tendo como conseqüência a degradação mais rápida do pescado. Desta forma, parecem necessários projetos educativos que esclareçam à população a relação entre sofrimento e perda da qualidade da carne, uma vez que 47,1% e 55,9%, respectivamente, não têm essa informação.

Dos entrevistados, 91,1% não possuíam informações sobre abate humanitário de peixes nas duas situações. Concluiu-se que o cenário não influenciou na opinião

pública a respeito das questões colocadas, uma vez que a maioria das respostas foram estatisticamente semelhantes entre o público da festa e da rodoviária ($P > 0,05$).

4.3.2 EDUCAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO DAS LIMPADORAS

Das 34 limpadoras entrevistadas na 5ª Festa do Peixe Vivo de Araucária, 18 trabalhadoras haviam participado da 4ª Festa do Peixe Vivo. Os resultados encontrados foram que 94,4% (17/18) das limpadoras lembravam-se da técnica ensinada para o abate humanitário; 83,3% (16/18) utilizaram o procedimento durante a 4ª Festa do Peixe Vivo em 2006; 75,0% (12/18) das mulheres afirmaram que a técnica facilitou o trabalho de limpeza dos peixes e 77,7% (14/18) delas afirmaram ainda utilizar esse método.

Das mulheres, 12,5% (2/18) que relataram que a técnica não facilitou o trabalho, mas que ainda assim usam a técnica, alegaram fazer o objetivo de evitar o sofrimento dos peixes. Outras 12,5% (2/18) que não utilizaram a técnica não se mostraram sensibilizadas pela questão, pois relataram não acreditar na senciência dos peixes.

As duas trabalhadoras que não se importaram com a questão de senciência dos peixes parecem enquadrar-se na filosofia do contratualismo. Para o contratualismo, o sofrimento animal e a forma de matá-los não são problemas *per se*, e qualquer tipo de uso animal é eticamente aceitável (HUNTINGFORD *et al*, 2006). Há também a possibilidade de interpretação da posição das duas trabalhadoras como cartesianas, pois os cartesianos acreditam que os animais não tenham sentimentos, portanto não sofrem e assim nenhum malefício é causado (REGAN, 1997). Atualmente, o cartesianismo com relação aos animais encontra-se ultrapassado, pois muitas sociedades aceitam a senciência animal implícita ou explicitamente em seus sistemas legais e na área acadêmica e científica. Muitas leis de proteção dos animais assumem claramente que pelo menos todos os animais vertebrados podem experimentar sofrimentos como dor, desconforto, fome, medo, ansiedade e frustração (TURNER, 2006; KIRKWOOD, 2006).

No entanto, os resultados sugerem que a grande maioria das trabalhadoras entrevistadas (83,3%) se enquadra na linha filosófica utilitarista, pois os utilitaristas concordam que as decisões relacionadas ao uso dos animais requerem um

balanceamento dos malefícios causados a eles, contra os benefícios oferecidos aos humanos e outros animais (BENTHAM, 1948 *apud* TURNER, 2006).

4.4 CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho confirmam a necessidade de melhorar a conscientização da população em relação à senciência e ao abate humanitário de peixes, incluindo consumidores, trabalhadores da área e a população em geral. Conclui-se ainda que o trabalho realizado com as limpadoras desenvolveu uma nova abordagem ao abate de peixes no contexto da Festa do Peixe Vivo de Araucária. Recomenda-se um trabalho contínuo de educação das trabalhadoras, além de reforço ao treinamento prático para refinamento da técnica de insensibilização dos peixes.

4.5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento (SMAG) e à Prefeitura de Araucária pela permissão da exposição sobre senciência e abate humanitário em peixes na 4ª Festa do Peixe Vivo e da aplicação dos questionários durante o evento. Agradecemos ao Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado do Paraná pelo apoio na realização deste projeto.

REFERÊNCIAS

AQUATIC ANIMALS HEALTH COMMISSION. Guidelines for the humane killing of finfish for disease control purposes. 2006. Disponível em: <<http://www.aphis.usda.gov>>. Acesso em: 05 de abril de 2007.

BONES, V.C.; NORDI, W.M.; MARTHOS, S.M.; MOLENTO, C.F.M. Percepção e atitude da população em relação ao uso de animais para entretenimento em Curitiba, Paraná. *In*: II Congresso Internacional de Conceitos em Bem-Estar Animal, 2007. CD-ROM.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa nº 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. Diário Oficial da União, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/Anexo%20Abate.htm>>. Acesso em: 12 de maio de 2007.

CANTADOR, C. Araucária promove 5ª Festa do Peixe durante a Semana Santa. Prefeitura de Araucária. Disponível em <<http://www.atontecnologia.com.br/clientes> >. Acesso em: 04 de março de 2007.

DUNCAN, I.J.H. Animal welfare defined in terms of feelings. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science, Supplementum*, v. 27, p. 29-35, 1996.

EFSA Journal. Welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals., v. 45, p. 1-29, 2004.

FAWC. Report on Welfare of Farmed Fish. DEFRA. 1996.

HÅSTEIN, T.; SCARFE, A.D.e LUND, V.L. Science-based assessment of welfare: aquatic animals. *Revue Scientifique et Technique- Office International des Epizooties*, v. 24 (2), p. 529-547, 2005.

HUNTINGFORD, F.A.;ADAMS, C., BRAITHWAITE, V.A.; KADRI, S.; POTTINGER, T.G.;SANDØE, P; e TURNBULL, J.F. REVIEW PAPER: Current issues in fish welfare. *Journal of Fish Biology*. v. 68, p. 332–372, 2006.

KESTIN, S.C.; WOOTON, S.E.; GREGORY, N.G. Effect of slaughter by removal from water on visual evoked activity in the brain and reflex movement of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Veterinary record*, v. 128, p. 443-446, 1991.

KESTIN, S.C., VAN DE VIS, J.W., ROBB, D.H.F. Protocol for assessing brain function in fish and the effectiveness of methods used to stun and kill them. *Veterinary Record*, v. 150, p. 302–307, 2002.

KIRKWOOD, J.K. The distribution of the capacity for sentience in the animal kingdom. In: TURNER, J. e D'SILVA, J. *Animals, Ethics and Trade: The Challenge of Animal Sentience*. Earthscan Publications, v. 1, p. 12-26, 2006.

LINES, J. A; ROBB, D.H.; KESTIN,S. C; CROOK S.C.; BENSON, A.T. Electric stunning: a humane slaughter method for trout *Aquacultural Engineering*, v. 28, p. 141-154, 2003.

LYMBERG, P. In too deep: The welfare of intensively farmed fish. A report for Compassion In World Farming: Hampshire, 2002, 56p.

MOLENTO, C.F.M.; BATTISTI, M.K.B.; REGO, M.I.C. The Attitude Toward Animals: People from the Northwestern Region of the State of Paraná, Southern Brazil. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-ANIMAL INTERACTIONS*, 9, 2001, Rio de Janeiro. Abstract book... Rio de Janeiro: ARCABRASIL/AFIRAC/WHO, p. 75, 2001.

POLI, B.M.; PARISI, G.; SCAPPINI, F.; ZAMPACAVALLLO, G. Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management. *Journal Aquaculture International*, v. 13, p.29-49, 2005.

REGAN, T. The case for animal rights. University of California Press. Berkeley: Los Angeles, 1997, 425p.

ROBB, D.; WOTTON, S.B.; McKINSTRY, J.L.; SORENSEN, N.K.; KESTIN, S.C. Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by eletroencephalography. Veterinary Record, September, v. 9, p. 298-303, 2000.

TURNER, J. Stop, Look and Listen. Recognising the sentience of farm animals. A report by Compassion in World Farming Trust. 2006. 48p. Disponível em <<http://www.ciwf.org>>. Acesso em 12 de maio de 2007.

VAN DE VIS, H.; KESTIN, S.; ROBB, D.; OEHLenschLÄGER, J.; LAMBOOIJ, B.; MÜNKNER, W.; KUHMANN, H.; KLOOSTERBOER, K.; TEJADA, M.; HUIDOBRO,A.; OTTERA, H.; ROTH, B.; SORENSEN, N.; AKSE, L; BYRNE, H.; NESVADBA, P. Is humane slaughter possible for industry? Aquaculture Research, v. 34, p. 211-220, 2003.

WOLFFFROM, T. e SANTOS, M.L. Farmed Fish and Welfare. European commission. Directorate-general for fisheries – Research and Scientific Analysis Unit, 2004, 39p.

V. SECÇÃO DE MEDULA PARA DIMINUIÇÃO DO SOFRIMENTO DE TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DURANTE O ABATE

RESUMO

No Brasil, a maioria dos frigoríficos utiliza a termonarcorese como forma de insensibilização pré-abate, expondo os peixes a sofrimento intenso e prolongado. Os objetivos deste trabalho foram: avaliar a efetividade de insensibilização de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), por secção de medula (SM) e termonarcorese (TN), a fim de compará-las sob aspectos relacionados ao grau de bem-estar dos peixes e à qualidade da carne, e investigar a influência do instrumento na duração de aplicação da SM. Foram avaliados os tempos para a perda de comportamentos espontâneos, reflexos, e resposta à dor de 30 peixes por tratamento. Posteriormente, foram mensurados pH e *rigor-mortis* da carne. Foram avaliadas facas com lâmina bilateral (LB) e unilateral (LU) em 10 peixes por tratamento. A inconsciência por SM e TN foi obtida após 82 e 750 segundos (medianas), respectivamente ($p < 0,01$). Não houve diferença em relação ao pH e ao *rigor-mortis* ($p > 0,05$). Os tempos (medianas) para aplicação da SM foram de 21,5 e 35 segundos para LB e LU, respectivamente ($p < 0,01$). Conclui-se que a SM é uma alternativa superior à TN, diminuindo consideravelmente o tempo de insensibilização. A ferramenta interfere na duração da SM, sendo necessário o refinamento da técnica para promover inconsciência imediata dos peixes.

PALAVRAS-CHAVE: Abate humanitário, gelo, insensibilização, medula, peixes.

ABSTRACT

In Brazil, most slaughterhouses use termonarcosis for fish stunning before slaughter, exposing the fish to intense and long suffering. The objectives of this work were: to evaluate the effectiveness of two methods of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) stunning, the spinal cord section (SM) and termonarcosis (TN), in order to compare them in terms of fish welfare degree and the meat quality, and to investigate the instrument influence on SM duration. The time for loss of spontaneous behaviors, reflexes, as well as the response to pain of 30 fish per treatment were evaluated. Meat Rigor-mortis and pH were also measured. Knives with bilateral (LB) and unilateral (LU) blade were analyzed in 10 fish per treatment. Unconsciousness was observed after 82 and 750 seconds (medians) for SM and TN, respectively ($p < 0.01$). *Rigor-mortis* and pH did not show significant difference between treatments ($p > 0,05$). The times (medians) for SM application were 21,5 and 35 seconds to LB and LU, respectively ($p < 0,01$). In conclusion, SM is a superior stunning alternative, minimizing considerably the time of TN technique application. The instrument influences on SM duration, being necessary to refine the technique of SM to promote stunning and unconsciousness in a shorter period of time.

KEY WORDS: Humane slaughter, ice, marrow, stunning, fish.

5.1 INTRODUÇÃO

Em países nos quais a piscicultura encontra-se mais desenvolvida, como Reino Unido, Noruega e Alemanha, são utilizados métodos de abate como a secção das brânquias sem prévia insensibilização, a narcose provocada por dióxido de carbono, a percussão, a eletrocussão e a asfixia em ar ou gelo (LYMBERY, 2002). Alguns destes métodos expõem os peixes a um grau de sofrimento intenso (FAWC, 1996). No Brasil, a maioria dos frigoríficos de pescado utiliza a imersão dos peixes em gelo ou em água gelada como forma de insensibilização pré-abate por 10 a 15 minutos, caracterizando a termonarcose ou choque térmico.

Para um abate ser considerado humanitário a insensibilização deve ser imediata ou ser realizada de forma a evitar a dor e o sofrimento (SANTOS & WOLFFFROM, 2004). A asfixia dos peixes em gelo anteriormente à sangria e ao abate pode demorar mais de 15 minutos antes de tornar os peixes inconscientes (LYMBERY, 2002). Adicionalmente, a utilização do gelo pode paralisar o peixe e mantê-lo vivo por horas até a ocorrência de problemas osmorregulatórios e a exaustão (HASTEIN *et al.*, 2005). Portanto, a asfixia em gelo e o choque térmico em água gelada são métodos considerados extremamente estressantes (ROBB *et al.*, 2000; BAGNI *et al.*, 2002; EFSA, 2004a, CONTE, 2004). Por isso, estes métodos de insensibilização são fortemente questionáveis do ponto de vista de bem-estar animal (ROBB *et al.*, 2000; LIMBERY, 2002, CONTE, 2004). A secção de medula seguida da sangria das brânquias poderia ser considerada um método alternativo para substituição da termonarcose, proporcionando uma perda de consciência mais imediata e definitiva dos peixes (PEDRAZZANI *et al.*, 2007).

O sofrimento advindo de formas estressantes de abate interfere também na qualidade da carne do pescado. Segundo CARVALHO *et al.* (2002) e POLI *et al.* (2005), as reações químicas provindas da dor e do estresse no momento do abate fazem com que os peixes entrem em estado de rigor-mortis muito rapidamente. O sofrimento provoca, ainda, redução das reservas de glicogênio da musculatura dos peixes e, conseqüentemente, menor acúmulo de ácido láctico. Isso faz com que o pH da carne fique próximo da neutralidade, acelerando a ação das enzimas musculares (auto-hidrólise), ou o desenvolvimento de bactérias, tendo como conseqüência a degradação mais rápida do pescado. Ou seja, o método de abate interfere na

qualidade final do produto, sendo que quanto maior for o sofrimento, menor será o tempo de prateleira do pescado.

Para avaliar se um método de insensibilização é satisfatório do ponto de vista de bem-estar animal é importante determinar a rapidez do processo, o que pode ser difícil na prática. KESTIN *et al.* (2002) elaboraram um protocolo para avaliar a função cerebral em peixes e a efetividade dos métodos utilizados para insensibilização e abate. Este protocolo baseia-se em comportamentos espontâneos, respostas a estímulos dolorosos e reflexos, e permite a identificação do estado de consciência e da capacidade de sofrer de várias espécies de peixes. Estes indicadores foram previamente validados com o acompanhamento por eletroencefalografia, o qual detectou a presença ou ausência de função cerebral dos peixes durante os testes desenvolvidos.

Os objetivos deste trabalho foram: (1) avaliar a efetividade de dois métodos de insensibilização de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a secção de medula e a termonarrose, a fim de compará-los entre si sob aspectos relacionados ao impacto negativo sobre o grau de bem-estar dos peixes e à qualidade da carne, e (2) investigar a influência do instrumento na duração da aplicação da técnica de secção de medula.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a comparação entre os dois métodos de insensibilização, o presente trabalho foi subdividido em três estudos: (1) avaliação de insensibilização dos peixes pela perda de consciência e sensibilidade dolorosa, (2) avaliação da qualidade da carne e (3) teste de ferramentas usadas para secção de medula. Os experimentos foram realizados no frigorífico Fishin Pescados, situado no município de Bocaiúva do Sul. O frigorífico opera com o recebimento de 2.000kg de tilápias por semana, divididos em dois dias. Os peixes são conduzidos até um tanque de concreto onde permanecem por um período de depuração de 24 a 48 horas. Posteriormente são capturados e encaminhados para um tanque com água e gelo por aproximadamente 15 minutos para serem insensibilizados. Logo em seguida são transportados ao setor de filetagem (apêndice IX).

5.2.1 AVALIAÇÃO DA INSENSIBILIZAÇÃO DOS PEIXES

Foram testadas duas formas de insensibilização e abate dos peixes: (1) secção de medula (SM) e (2) termonarcose (TN). Para tanto foram utilizadas 60 tilápias do Nilo, divididas em dois tratamentos com 30 repetições cada.

A secção de medula (SM) foi feita com uso de uma faca de açougue afiada (figura 5), a qual foi introduzida por um dos opérculos do peixe na posição de 30°, até atingir a medula realizando-se imediatamente a secção da mesma.

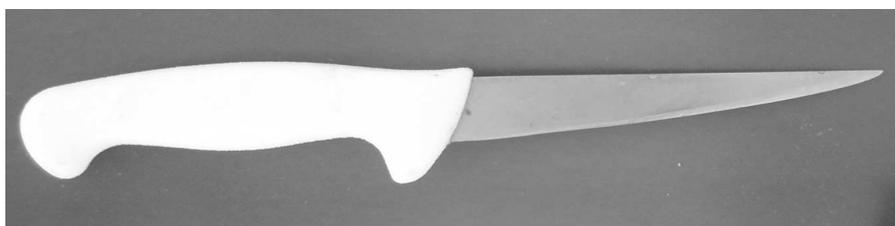


Figura 5. Faca utilizada para secção de medula.

Para o tratamento de termonarcose (TN) os peixes foram colocados em caixas com gelo na proporção 1:1 de peixe e gelo, durante o período necessário para atingir a inconsciência e insensibilização dos animais.

O protocolo utilizado para o estudo dos métodos foi semelhante ao adotado por KESTIN *et al.* (2002). As variáveis observadas imediatamente após a aplicação das técnicas de insensibilização para detecção de inconsciência e insensibilização foram divididas em três grupos: (1) comportamentos espontâneos, envolvendo o comportamento natatório, o equilíbrio e o comportamento após pressão e alfinetada na cauda; (2) reflexos clínicos, incluindo o batimento opercular (respiração) e o reflexo ocular e (3) resposta a estímulo doloroso. Os métodos empregados e a seqüência dos testes estão sumarizados na tabela 2.

Tabela 2. Variáveis observadas após insensibilização dos peixes nos tratamentos SM e TN.

Respostas comportamentais (água)	Reflexos clínicos	Resposta a estímulo doloroso (ar)
1. Comportamento natatório	4. Batimento Opercular (água)	6. Alfinetada no lábio.
2. Equilíbrio	5. Reflexo Ocular (ar)	
3. Pressão e alfinetada na cauda		

A seqüência dos testes seguiu a ordem de parâmetros analisados na água e posteriormente, os parâmetros analisados ao ar na ordem 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (tabela 2). Primeiramente, foi observada a existência de comportamento natatório, colocando os peixes em uma bacia com água na temperatura ambiente, em quantidade suficiente para o nado. O equilíbrio dos peixes foi testado através da inversão de sua posição na água com intuito de verificar o retorno para a posição inicial. Adicionalmente foi aplicada manualmente pressão seguida de alfinetada na cauda dos peixes para induzir o comportamento de fuga. Foi observada a presença ou ausência de batimentos operculares regulares na água. Em seguida os peixes foram expostos ao ar para verificar a presença de reflexo ocular por meio do rolamento dos peixes em superfície plana na posição vertical (figura 6). Finalmente, foi aplicada uma agulha no lábio dos peixes com o objetivo de verificar a resposta de aversão à dor.

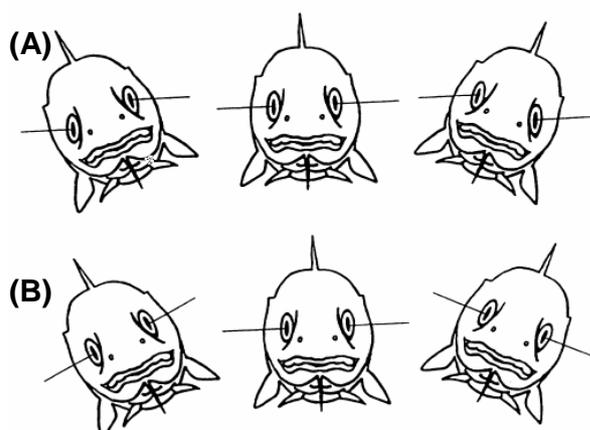


Figura 6. Diagrama ilustrando a presença de reflexo vestibulo-ocular (A) e sua ausência (B). Note o plano do eixo ocular em cada imagem.

FONTE: KESTIN *et al*, 2002.

Os testes foram iniciados imediatamente após a aplicação da técnica de insensibilização, sendo esta considerada o tempo zero. Os períodos de persistência de manifestação de cada um dos sinais de consciência e dor foram cronometrados, sendo portanto estudados os tempos de manifestação após início de procedimento de insensibilização de cada variável em cada um dos 60 indivíduos. Os parâmetros persistentes foram reavaliados em intervalos de um minuto nos dois tratamentos, desde a retirada dos peixes da água até evidência de insensibilização e inconsciência completas.

Após a insensibilização e avaliação os peixes foram submetidos à sangria durante três minutos por meio de um corte feito nos quatro arcos branquiais de um lado da cabeça, evitando que algum animal retornasse ao estado consciente.

5.2.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE

Após a aplicação dos métodos de insensibilização, foi feita a sangria dos peixes e então mensurados o pH e o índice de *rigor-mortis*.

A mensuração do pH foi feita em 20 peixes de cada tratamento. As tilápias foram identificadas conforme os tratamentos TN e SM. Posteriormente, o pH foi mensurado em intervalos de uma hora, durante dez horas, sendo considerado o tempo zero uma hora após o abate. O pH foi medido em oito peixes de cada tratamento por hora, sendo estes selecionados aleatoriamente por sorteio. Durante cada mensuração, foi feito um corte na região dorsal dos peixes, para posterior introdução do eletrodo do peagâmetro digital portátil (marca Texto® 230) diretamente na carne. Os peixes foram sorteados até quatro vezes, sendo realizados no máximo dois cortes em cada região dorso-lateral por animal. Portanto, foram feitas quatro mensurações em cada peixe, sendo utilizados todos os 20 de cada tratamento, totalizando 80 mensurações por tratamento. No período entre as mensurações, os peixes foram acondicionados em caixa com gelo na proporção 1:1.

O índice de *rigor-mortis* foi medido em 10 peixes de cada tratamento, totalizando 20 peixes, desde uma hora após o abate (tempo zero) até o momento em que todos os peixes atingissem o estágio de rigor pleno. Para isso, todas as 20 tilápias foram numeradas e medidas em intervalos de uma hora. Para a realização da mensuração, os peixes foram colocados sobre uma superfície plana, apoiados

até a altura das nadadeiras pélvicas (comprimento mediano) com a região caudal do corpo sem apoio. O comprimento da inclinação da cauda em relação à superfície foi medido com o auxílio de régua e esquadro (BITO *et al.*, 1983). No intervalo de cada mensuração, os peixes foram acondicionados em caixas com gelo em escamas na proporção de 1:1. O índice de rigor-mortis (IRM) foi determinado pela relação:

$$\text{IRM (\%)} = \frac{(\text{Do} - \text{D})}{\text{D}} \times 100, \text{ onde:}$$

Do : valor da distância inicial da base da nadadeira caudal ao ponto de referência, uma hora após a morte.

D : valor da distância que separa a base da nadadeira caudal ao ponto de referência, nos tempos determinados.

5.2.3 TESTE DE FERRAMENTAS USADAS PARA SECÇÃO DE MEDULA

Em um segundo experimento foram comparadas duas facas com lâminas de diferentes modelos. Para isso, foram utilizados 20 peixes, subdivididos em dois tratamentos, (1) faca com lâmina bilateral (LB) e faca com lâmina unilateral (LU) (figura 7).



Figura 7. Instrumentos utilizados para secção de medula, faca de lâmina bilateral (LB) (A) e faca de lâmina unilateral (LU) (B).

Neste momento, foram cronometrados os tempos de duração do procedimento de insensibilização, sendo que a técnica foi aplicada sempre pelo mesmo operador. Os métodos para verificação da insensibilização dos peixes foram semelhantes aos descritos anteriormente.

5.2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Os resultados foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, e comparados estatisticamente pelo teste de Mann-Whitney, programa Statistica - Statsoft®.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1 AVALIAÇÃO DA INSENSIBILIZAÇÃO DOS PEIXES

Quando analisados os dados do tratamento de secção de medula (SM), verificou-se a perda imediata dos três parâmetros comportamentais e do batimento opercular. Porém, houve uma permanência de 0 a 210 segundos do reflexo vestibulo-ocular (mediana de 82 segundos), e de 0 a 180 segundos da resposta a estímulo doloroso (mediana de 0 segundo), respectivamente.

Dos 30 peixes insensibilizados por secção de medula, 11 deles perderam a consciência e sensibilidade imediatamente após a aplicação do método. Como acontece com mamíferos e aves, os reflexos mediados pelo pedúnculo cerebral como a frequência respiratória ou o reflexo vestibulo-ocular são amplamente utilizados para avaliar os métodos de abate, sendo indicadores robustos de função cerebral (ANIL, 1991). Quando estes indicadores estão ausentes, pode-se concluir que os animais estão inconscientes ou mortos (EFSA, 2004b). Portanto, quando o reflexo vestibulo-ocular e a respiração (batimento opercular) estão ausentes, o peixe está provavelmente inconsciente (KESTIN *et al.*, 2002). No entanto, se um peixe não demonstra comportamentos espontâneos e resposta coordenada a estímulo doloroso, mas possui os reflexos persistentes, como ocorreu com os 19 indivíduos restantes, assume-se que estes estejam conscientes (EFSA, 2004b).

Para o tratamento de termonarcose (TN) todos os parâmetros observados persistiram pelo mesmo período em cada um dos peixes, sendo de 480 a 1020 segundos (mediana de 750 segundos). Portanto, a perda de todos os sinais simultaneamente indica que os peixes submetidos ao choque térmico permaneceram conscientes até a morte provocada por asfixia. Resultados semelhantes foram encontrados para a perda de função cerebral em trutas arco-íris

(*Oncorhynchus mykiss*), para o bagre africano (*Clarias gariepinus*) e para enguias (*Anguilla anguilla* L.), sendo obtidas as mediana de 560 segundos, de 720 segundos, e acima de 720 segundos, respectivamente (EFSA, 2004b).

Para melhor interpretação os resultados foram posteriormente agrupados em: (1) comportamentos, (2) batimento opercular, (3) reflexo vestibulo-ocular e (4) resposta a estímulo doloroso (figura 8).

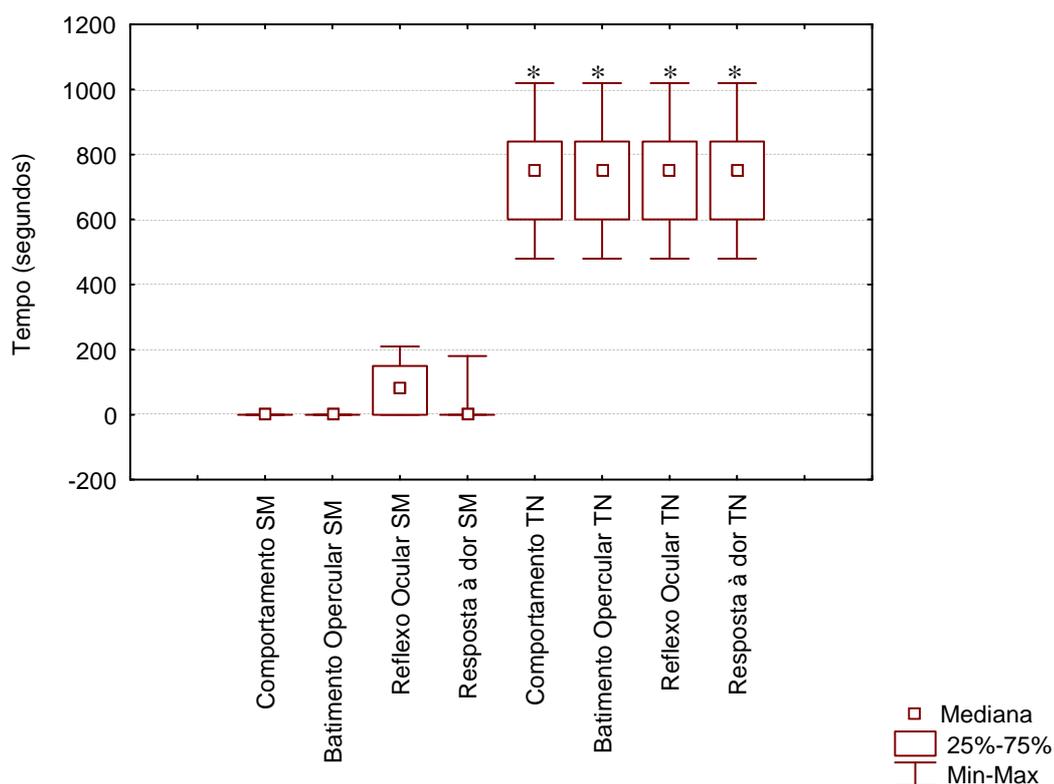


Figura 8. Comparação em segundos da persistência dos sinais de comportamento, batimento opercular, reflexo vestibulo-ocular e resposta a estímulo doloroso dos tratamentos SM e TN após o início do procedimento de insensibilização (teste de Mann-Whitney; $p < 0,01$).

O tempo desde a retirada dos peixes da água até o início da secção de medula durou quatro segundos, mesmo tempo obtido para retirada e colocação dos peixes nas caixas com gelo do tratamento TN. O tempo (mediana) para aplicação da técnica de SM foi de 22 segundos. Os dados demonstram que, mesmo não ocorrendo uma perda imediata de consciência nos peixes do tratamento SM, o

tempo até a sua ocorrência foi significativamente menor ($p < 0,01$) que no tratamento TN. Isso sugere que o primeiro método poderia reduzir consideravelmente o sofrimento dos peixes no momento de abate.

5.3.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE

O pH inicial em ambos os tratamentos estava entre 7,2 e 7,3. Em um período de três horas os valores decresceram rapidamente, permanecendo entre 6,6 e 6,9 até a última mensuração feita 10 horas após o abate (figura 9). Os resultados obtidos demonstram uma semelhança ($p > 0,05$) entre os valores medianos de pH nos dois tratamentos.

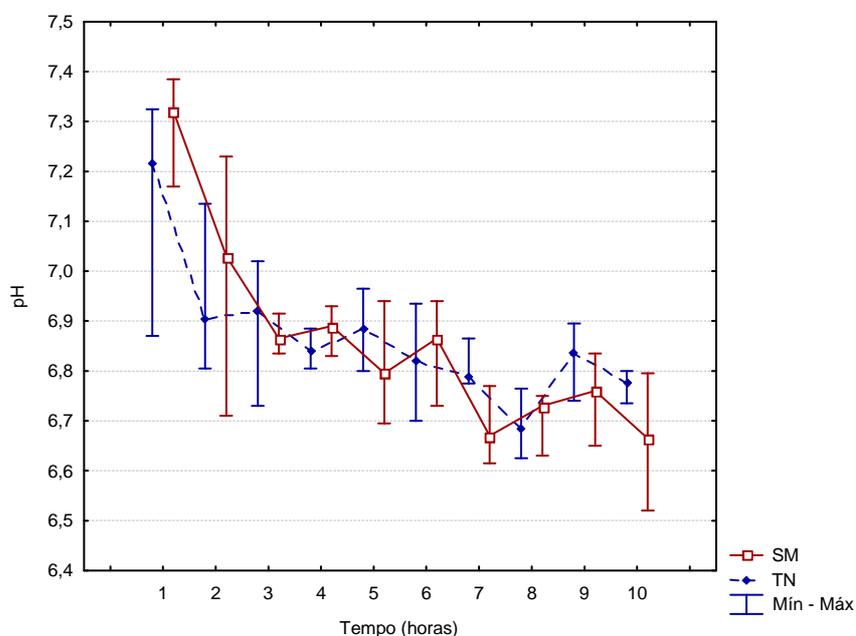


Figura 9. Valores médios de pH de SM e TN nas primeiras dez horas após o abate, obtidos pelo teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$), sendo considerado o tempo 0 uma hora após o abate.

A musculatura dos peixes apresentou rigor completo entre 8 e 11 horas, independentemente do tratamento ($p > 0,05$; figura 10).

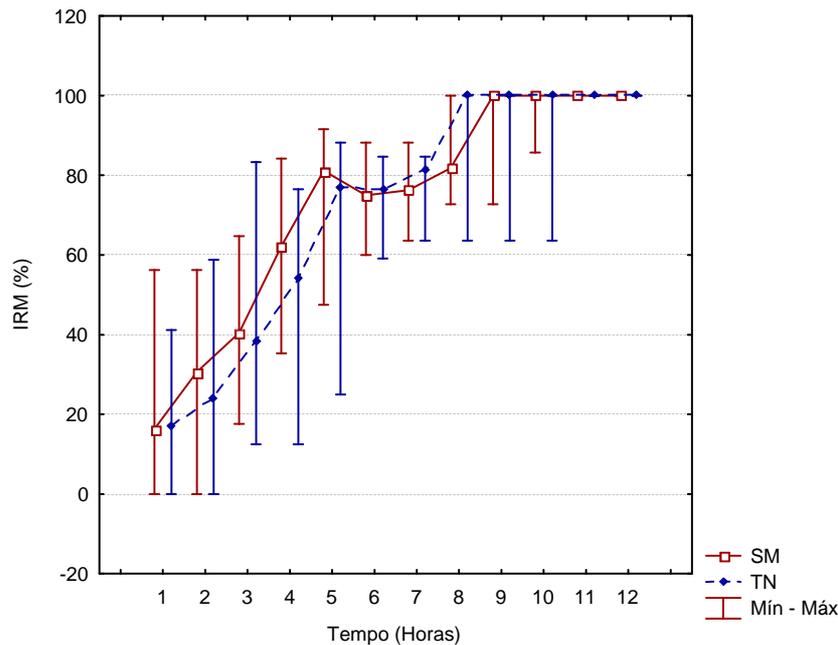


Figura 10. Índices de *rigor-mortis* (IRM) dos tratamentos SM e TN nas primeiras 12 horas após o abate, obtidos pelo teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$), sendo considerado o tempo 0 uma hora após o abate.

Resultados semelhantes foram obtidos por KIRSCHNIK (2000), que não encontrou diferenças significativas no pH muscular de tilápias do Nilo abatidas com e sem estresse provocado pelo rebaixamento do tanque por 20 minutos. Adicionalmente, ALBUQUERQUE *et al.* (2004) não encontraram diferenças sobre o estado de frescor e condição muscular da tilápia do Nilo, entre o abate por atordoamento com CO₂ ou com água gelada.

No entanto, existem evidências de que a introdução do peixe no gelo é estressante. SKJERVOLD *et al.* (2001) observaram elevação de cortisol plasmático e quedas bruscas de pH após a introdução de salmão em água gelada. Outros índices de estresse como a irregularidade na frequência cardíaca foram observados em enguias (*Anguilla anguilla* L.) (LAMBOOIJ *et al.*, 2002; VAN DE VIS *et al.*, 2003).

A literatura mostra ainda alguns outros métodos consideráveis inadequados do ponto de vista de bem-estar animal que apresentaram diferenças significativas em relação à qualidade da carne de peixes. ROTH *et al.* (2002) encontraram diferenças no rigor-mortis entre peixes insensibilizados por CO₂, eletricidade e percussão. O estresse causado durante a insensibilização por CO₂ resultou em um início e término da fase de rigor mais rapidamente, acelerando o amaciamento do

tecido muscular pós-morte e, conseqüentemente, o processo de decomposição da carne, quando comparado com os outros tratamentos. MORZEL & VAN DE VIS (2003) compararam o método de abate usual de enguias por imersão em sal seco seguido de evisceração com a insensibilização e o abate feitos por uma combinação de eletricidade e asfixia. Os peixes abatidos conforme o primeiro método demonstraram reações aversivas e conseqüentemente um maior nível de atividade muscular antes da morte. Isso resultou em diminuição no valor de pH e coloração mais esbranquiçada do filé.

O pH e o período de instalação de rigor-mortis dependem não somente do estresse provocado no momento do abate, mas também recebem influência de fatores como a captura e transporte anteriores ao abate, a temperatura de armazenamento do pescado e o tempo de exposição ao ar (KUBITZA, 1999). Portanto, é provável que os resultados obtidos tenham sido afetados por pontos críticos de bem-estar relativos ao manejo pré-abate (apêndice IX).

5.3.3 TESTE DE FERRAMENTAS USADAS PARA SECÇÃO DE MEDULA

Os tempos (medianas) para aplicação da técnica de secção de medula foram de 21,5 e 35 segundos para os tratamentos LB e LU, respectivamente. Estes resultados apresentaram diferenças significativas quando comparados entre si ($p < 0,01$). Adicionalmente, o LU foi maior do que o tempo encontrado no experimento anterior, no qual foi utilizada faca padrão de frigorífico. Estes resultados indicam que a ferramenta utilizada interfere no tempo de aplicação da técnica, sendo que o instrumento utilizado no tratamento LB foi o que mostrou melhor desempenho.

5.4 CONCLUSÃO

Mesmo não havendo diferenças significativas na qualidade da carne obtida com os dois métodos de abate testados, a secção de medula é uma alternativa superior para a insensibilização de tilápias anteriormente à morte dos peixes, minimizando consideravelmente o tempo de sofrimento causado pela termonarcorese, método mais comumente utilizado no Brasil. No entanto, há a necessidade de

aprimoramento da técnica, visando a diminuição do tempo, padronização e precisão do método de insensibilização empregado.

5.5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sr. Norberto Esumi, proprietário do frigorífico Fishin Pescados, pela permissão da realização do experimento no local e pela grande colaboração durante a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, W. F.; ZAPATA, J.F.F.; ALMEIDA, R. S. Estado de frescor, textura e composição muscular da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) abatida com dióxido de carbono e armazenada em gelo. *Revista Ciência Agronômica*, v. 35, p. 264 – 271, 2004.

ANIL, M.H.; MCKINSTY, J.L. Reflexes and loss of sensibility following head-to-back electrical stunning in sheep. *Veterinary Record*, v. 128, p.106-107, 1991.

BAGNI, M.; PRIORI A.; FINOIA M.G.; BOSSU T; MARINO G. Evaluation of pre-slaughter and killing procedures in sea bream (*Sparus aurata*). In: *Aquaculture Europe 2002 – Seafarming, today and tomorrow*. European Aquaculture Society Special Publication n. 32, p. 135-136, 2002.

EFSA. Welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. *EFSA Journal*, v. 45, p. 1-29, 2004a.

EFSA. Welfare aspects of animal stunning and killing methods. Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods. *EFSA - AHAW/04-027*, p. 155 – 181, 2004b.

FAWC. Report on Welfare of Farmed Fish. DEFRA. 1996.

HÅSTEIN, T.; SCARFE, A.D.; LUND, V.L. Science-based assessment of welfare: aquatic animals. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties*, v. 24, n.2, p. 529-547, 2005.

KESTIN, S.C.; VAN DE VIS, J.W.; ROOB, D.H.F. Protocol for assessing brain function I fish and the effectiveness of methods used to stun and kill them. *Veterinary Record*, v. 150, p. 302-307, 2002.

KIRSCHNIK, P. G. Efeito das condições de abate e da temperatura de estocagem sobre as alterações pós-morte de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Trabalho de

conclusão de curso, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal, 2000, 41p.

KUBITZA, F. "Off-flavor", nutrição, manejo alimentar e manuseio pré-abate afetam a qualidade do peixe destinado à mesa. *Panorama da Aqüicultura*, v. 54, n. 9, p. 39-49, 1999.

LAMBOOIJ, E.; VAN DE VIS, J.W.; KUHLMANN, H.; MÜNKNER, W.; OEHLenschLÄGER, J.; KLOOSTERBOER, R.J.; PIETERSE, C. A feasible method for humane slaughter of eel (*Anguilla anguilla* L.): electrical stunning in fresh water prior to gutting. *Aquaculture Research*, v. 33, p. 643-652, 2002.

LYMBERY, P. In too deep: The welfare of intensively farmed fish. A report for Compassion In World Farming: Hampshire, 2002, 56p.

MORZEL, M.; VAN DE VIS, H. Effect of the slaughter method on the quality of raw and smoked eels (*Anguilla anguilla* L.). *Aquaculture Research*, v. 34, n.1, p. 1–11, 2003.

POLI, B.M.; PARISI, G.; SCAPPINI, F.; ZAMPACAVALLO, G. Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management. *Aquaculture International*, v. 13, p. 29-49, 2005.

ROBB, D.; WOTTON, S.B.; McKINSTRY, J.L.; SORENSEN, N.K.; KESTIN, S.C. Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by eletroencephalography. *Veterinary Record*, September, v. 9, p. 298-303, 2000.

ROTH, B.; VELAND, J.O.; MOELLER, D.; IMSLAND, A.; SLINDE, E. The effect of stunning methods on rigor mortis and texture properties of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Food Science*, v. 67, p. 1462-1466, 2002.

SANTOS, M., L.; WOLFFFROM, T. Farmed Fish and Welfare. Directorate-general for fisheries – Research and Scientific Analysis Unit, 2004, 39p.

SIGHOLT, T.; ERIKSON, U.; RUSTAD, T.; JOHANEN, S.; NOPRDVEDT, T.; SELAND, A. Handling stress and storage temperature affect meat quality of farm-raised Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Food Science*, v. 62, p. 898-905, 1997.

SKJERVOLD, P.O.; FJOERA, S.V.; ØSTBY, P.B.; EINEN, O. Live chilling and crowding stress before slaughter of Atlantic salmon. *Aquaculture*, v. 192, p. 265-280, 2001.

VAN DE VIS, J.W.; KESTIN, S.C.; ROBB, D.F.H.; OEHLenschLÄGER, J.; LAMBOOIJ, E.; MÜNKNER, W.; KUHLMANN, H.; MÜNKNER, W.; KLOOSTERBOER, R.J.; TEJADA M.; HUIDOBRO, A.; OTTERÅ, H.; ROTH, B.; SØRENSEN, N.K.; ASKE., L.; BYRNE, H.; AND NESVADBA, P. Is humane slaughter of fish possible for industry? *Aquaculture Research*, v. 34, p. 211-220, 2003.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências científicas sugerem que os peixes sejam animais sencientes, apesar de não existir um meio de comprovação concreto da capacidade de sentir dos peixes, assim como ocorre com os demais animais não humanos. Ao se considerar que os peixes são animais capazes de sofrer, conclui-se que, no âmbito da piscicultura, as práticas de manejo podem ser revistas para que o impacto causado no bem-estar de peixes pelas atividades humanas seja minimizado.

Ao decorrer deste trabalho, foi observado que as pessoas são desinformadas a respeito das necessidades cognitivas e dos sentimentos dos animais de produção, principalmente em se tratando de peixes. Porém, a educação sobre abate humanitário e a pesquisa de opinião demonstraram que, quando são ofertados subsídios para que a sociedade decida, ela opta por sistemas que proporcionem menor grau de sofrimento aos animais.

A técnica de secção de medula obteve grande aceitação por parte das limpadoras de peixes em cenário de feira. Porém, este método não se mostrou prático de maneira a incorporá-lo em frigoríficos de peixes, pois o tempo gasto para aplicação da técnica, o instrumento utilizado e a experiência do operador são fatores que interferem de maneira significativa nos resultados de uma boa insensibilização e no fluxo de produção da unidade de processamento.

Conclui-se que são necessárias campanhas de sensibilização da sociedade a respeito do bem-estar de peixes, além de treinamento dos manipuladores. Ainda, o desenvolvimento de equipamentos de abate humanitário é fundamental para que os fatores de variação sejam reduzidos e para que exista viabilidade de implantação em diferentes cenários, garantindo assim um abate mais efetivo do ponto de vista de bem-estar animal.

Finalmente, com este trabalho buscou-se colaborar com um maior esclarecimento sobre a senciência dos peixes, e oferecer um método alternativo de abate, minimizando assim o sofrimento dos peixes durante este ponto crítico da piscicultura.

APÊNDICE I

RELAÇÃO DE MATERIAL CIENTÍFICO PRODUZIDO PARA PUBLICAÇÃO			
CAP	TIPO DE MATERIAL	LOCAL DE DIVULGAÇÃO	SITUAÇÃO
<u>II</u>	Artigo científico	Archives of Veterinary Science	Submetido
<u>III</u>	Artigo científico	Panorama da Aqüicultura	Publicado (Apêndice II)
<u>IV</u>	Artigo científico	Ciência Animal Brasileira	Submetido
	Resumo/Pôster	I Congresso Internacional de Bem-estar Animal	Aceito/ Exposto (Apêndices III; IV)
		II Congresso Internacional de Bem-estar Animal	Aceito/ Exposto (Apêndices V; VI)
<u>V</u>	Artigo científico	Acta Scientiarum Animal Science	Submetido
	Resumo/Pôster	XXV Encontro Anual de Etologia	Aceito/ Exposto (Apêndices VII, VIII)

SENCIÊNCIA E BEM-ESTAR DE PEIXES: UMA VISÃO DE FUTURO DO MERCADO CONSUMIDOR

Por:

Ana Sílvia Pedrazzani¹, e-mail: anasilviap@yahoo.com.br

Carla Forte Maiolino Molento², e-mail: carlamolento@yahoo.com.br

Paulo César Falanghe Carneiro², e-mail: peixecarneiro@gmail.com

Marisa Fernandes-de-Castilho³, e-mail: marisacastilho@gmail.com

¹ LABEA-UFRPR – Laboratório de Bem-estar Animal, Universidade Federal do Paraná

² Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju – SE

³ Departamento de Fisiologia, Universidade Federal do Paraná

No Brasil, assim como no mundo, a preocupação com o bem-estar dos peixes durante os processos produtivos encontra-se em seus passos iniciais. O bem-estar de peixes, se comparado com o bem-estar de outras espécies de animais de produção, é um tópico praticamente desconhecido para consumidores, produtores e legislação vigente. Entretanto, será que o bem-estar de peixes tem menos importância que o bem-estar de aves e bovinos?

Se você considera importante conhecer um pouco mais sobre o bem-estar de peixes, então vamos lá!

Embora existam controvérsias sobre a interpretação das características sugestivas de consciência em peixes, tais controvérsias também existem em outras espécies. A razão disto é a inexistência de uma prova concreta do que um animal sente. No entanto a maior parte das evidências sugere a senciência em peixes. Assim, do ponto de vista lógico e ético devemos considerar todos os animais vertebrados como sencientes. O comportamento do consumidor é dinâmico ao longo do tempo e podemos prever que, da mesma forma que acontece com os outros animais, o consumidor começará a fazer considerações sobre o bem-estar dos peixes.

O que sabemos sobre a anatomia, a fisiologia, o comportamento, a evolução e a ação de drogas nos peixes sugere que estes animais são capazes de sentir dor e medo de maneira similar aos demais vertebrados. Desta forma, um contato com o conhecimento atual sobre dor e consciência nos peixes, como descreveremos a seguir, conduz a uma conclusão interessante: os peixes são seres sencientes, ou seja, têm capacidade de sentir. Bem, a partir desta conclusão, podemos iniciar uma reflexão sobre os pontos da cadeia produtiva da piscicultura que concentram situações de possível sofrimento para os peixes. A literatura internacional aponta como principais pontos críticos de bem-estar de peixes a densidade de lotação, o transporte e as técnicas de abate utilizadas. Então falar em bem-estar é

apontar pontos críticos? Sim, mas não devemos nos enganar com a aparente limitação que este enfoque poderia trazer. Introduzir conceitos de bem-estar animal é uma oportunidade de ouro para aquelas indústrias que visam ampliar seu destaque no mercado de produtos de origem animal e se antecipar às novas demandas de mercado e exigências dos consumidores do futuro. Oportunidades de ampliar mercado são sempre bem-vindas, mas uma breve reflexão pode trazer ao assunto uma dimensão bastante elevada: preservar de sofrimento um animal que esteja sob nossa responsabilidade, exercendo a sensibilidade e a compaixão em nossa rotina, é uma atitude relacionada à própria essência ética de nossas ações.

O que é a senciência?

Podemos dizer que a senciência é a capacidade de ter consciência de sensações, portanto, ter sentimentos subjetivos, sendo assim um pré-requisito para a discussão de bem-estar. Em geral, para trabalharmos com o bem-estar de peixes, em primeiro lugar devemos entender como os peixes sentem dor, fome, conforto, desconforto, e como diferenciam “bom de ruim”, “prazeroso de desagradável”.

A seguir discutiremos alguns aspectos anatômicos e fisiológicos relacionados à presença de consciência e à percepção da dor dos peixes teleosteos, condições estas que fazem com que os peixes sejam considerados seres sencientes pela maioria dos pesquisadores atuais.

Os peixes são animais conscientes?

De um modo simples, a consciência é o que o animal percebe num dado momento a respeito de sua situação imediata, prestando atenção a imagens ou representações de objetos e eventos. Estas representações podem ser situações com as quais o animal se defronta no presente, lembranças ou antecipações de situações futuras. Será que os peixes possuem essas capacidades? Sim, diversos trabalhos revelam comportamentos indicadores de memória e também de capacidade de aprendizagem complexas.

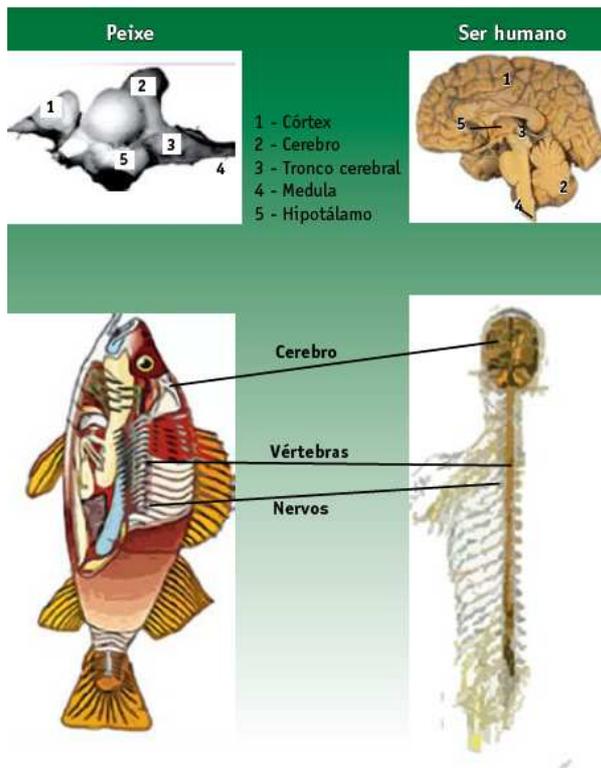
Como exemplos, podemos citar a comunicação dos peixes durante disputas. Em confrontos entre salmões, um peixe pode repentinamente mudar a cor do seu corpo, o que indica sua submissão a um oponente. O escurecimento da cor do corpo causa a redução da agressividade do oponente sobre o peixe escurecido, evitando o prolongamento da luta. Portanto, o escurecimento do corpo ocorre pelo reconhecimento de indivíduos dominantes para evitar as disputas. Estes comportamentos podem ser indicativos de que os peixes conservam memórias e sugerem que os peixes possuem consciência. Então, se os peixes

são seres conscientes, eles podem também sentir emoções como medo? A resposta é sim! Os sinais que indicam que os peixes estão com medo em um dado momento são: o aumento da taxa respiratória, a produção de feromônios de alarme e as reações comportamentais como a fuga rápida e a imobilização. Se o ambiente não permite a fuga, verificam-se alterações significativas do comportamento dos peixes, tais como mudanças no ritmo e padrão natatório, redução ou alteração do comportamento anti-predatório, mudança do comportamento alimentar e procura de abrigo. Você já observou alguns destes sinais nos peixes de sua piscicultura? Provavelmente sim.

Os peixes sentem dor?

A questão da dor tem um enorme significado para o bem-estar animal, sendo uma causa importante de baixo grau de bem-estar. O sistema relacionado à consciência da dor inclui uma análise cerebral complexa. Resumindo, as estruturas do cérebro que transmitem a dor em outros vertebrados também são encontradas em peixes. Surpreso? Além disso, nas situações de risco, os peixes sentem-se estressados, reforçando a evidência de que os peixes podem sentir e reagir conscientemente a diferentes estímulos de maneira similar aos mamíferos, sob o ponto de vista da fisiologia e da psicologia (Figura 1).

Figura 1. Semelhanças entre os peixes e o ser humano.



No entanto, durante o abate são comuns práticas como a retirada da escama e do filé do peixe sem haver a preocupação de realizar uma insensibilização adequada para diminuir sua dor (Figura 2). Estas práticas são incompatíveis com o reconhecimento de que os peixes sentem dor.

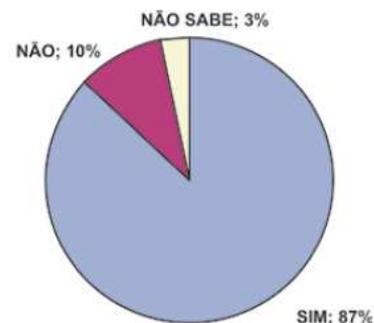


Figura 2. Peixes sendo filetados ainda vivos, conscientes e sensíveis à dor

O que as pessoas pensam sobre tudo isso?

Para respondermos esta pergunta, nos anos de 2006 e 2007 foram feitas entrevistas pela equipe do Laboratório de Bem-estar Animal da Universidade Federal do Paraná – LABEA/UFPR, no Município de Araucária, Paraná, com intuito de saber a opinião pública sobre a sentiência dos peixes. Das 357 pessoas entrevistadas, 87% delas acreditavam que os peixes sentem dor (Figura 3). Entretanto, é interessante observar como as pessoas em geral separam os peixes dos outros animais com relação a esse assunto. Não se vê nenhum programa de TV que exalte a caça de animais terrestres e mostrem animais como coelhos ou codornas sendo perseguidos e abatidos. Por outro lado, existem vários programas que mostram peixes se debatendo com um anzol na boca e que não causam nenhuma sensação de mal-estar à maioria dos telespectadores.

Figura 3. Respostas de 357 entrevistados à pergunta "você acha que os peixes sentem dor?", município de Araucária, 2007.



O reconhecimento da sciência dos peixes pela população pode ser uma vantagem para o mercado. Como? Pela valorização dos produtos provenientes de sistemas que evitem sofrimento, ou seja, sistemas de alto grau de bem-estar, podendo inclusive gerar um preço diferenciado para venda desses produtos.

Bem-estar de peixes e a piscicultura

Assim como a maior parte dos processos zootécnicos, a piscicultura emprega sistemas que visam produzir o máximo ao menor custo. Porém, é cada vez mais reconhecido que a alta produtividade deve estar relacionada com cuidados apropriados aos peixes. A saúde e o bem-estar desses animais ocupam uma importância crescente nas técnicas de produção adotadas. A alimentação, o manejo, a qualidade da água, densidade de lotação, o transporte e o abate são os principais pontos críticos da produção de peixes, podendo interferir no seu grau de bem-estar. Falaremos brevemente sobre cada um desses aspectos apenas para ilustrar algumas possíveis iniciativas para melhorar o bem estar dos peixes numa piscicultura.

Manejo

Certos procedimentos que implicam manipulação física, como a captura para controle de doenças ou a classificação dos animais por tamanho e a despesca, são atividades causadoras de es-

trese físico e psicológico agudos. Podemos minimizar esse impacto negativo, associando alimento à captura e ao transporte. Pesquisadores da Universidade de Oregon, Estados Unidos, condicionaram juvenis de salmão-real (*Oncorhynchus tshawytscha*) para melhorar a resposta ao estresse durante e após o transporte. O nível de água foi baixado duas vezes por dia durante 10 minutos. Ao final de cada período o nível da água foi elevado e os peixes foram alimentados. Os peixes foram amostrados um dia antes do transporte (0 horas), ao final do transporte (2 horas) e em 4, 12, 26 e 122 horas após início do transporte. Os peixes condicionados demonstraram um nível inferior de cortisol (hormônio secretado para combater o estresse), de glicose plasmática e de lactato muscular (ambos indicadores de estresse agudo) do que os peixes não condicionados. Todos os peixes condicionados sobreviveram ao transporte, e os peixes não condicionados apresentaram taxa de mortalidade de até 46%. Ainda, os peixes condicionados não foram afetados por outros fatores de estresse durante o transporte, como baixo nível de oxigênio na água e obtiveram maior resistência à infecção por *Aeromonas salmonicida*. Portanto, o condicionamento indica que essa associação pode levar a um desvio de atenção dos peixes de uma atividade para outra que seja mais prazerosa. Porém, para um transporte adequado, a alimentação deve ser interrompida com a devida antecedência para evitar que a qualidade da água de transporte seja influenciada negativamente. Nestes cenários, devemos buscar estratégias que atendam ambas as demandas, como por exemplo, promover o condicionamento em período anterior àquele do jejum.

sansuy

SOLUÇÕES EM PVC PARA AQUICULTURA



Vinimanta para revestimento de reservatório de água.



Tanque rede para criação de camarão.



Vinitank para criação de peixe.

Tel: (11) 2139-2870 e-mail: divepe@sansuy.com.br

www.sansuy.com.br

Alimentação

Uma dieta nutricionalmente equilibrada e ajustável às necessidades específicas dos peixes é fundamental para manter o funcionamento orgânico normal e a resistência a doenças. Embora os períodos de privação alimentar possam não ter tanto impacto no equilíbrio dos peixes, a consideração da sua “vontade” de se alimentar é essencial na preservação do bem-estar. As consequências de privação alimentar prolongada, como é o caso do período de depuração, incluem a erosão da nadadeira dorsal devido ao canibalismo, e a perda de peso e de condição física em várias espécies. Quando, além do jejum, os peixes ainda se encontram alojados em tanques com baixa qualidade da água e alta densidade de alojamento, os fatores se somam, deixando os peixes em condições ainda piores.

Qualidade da água

A qualidade da água e os fatores ambientais associados constituem uma das áreas de maior atenção por parte da investigação sobre o estresse em peixes, tanto pela indústria quanto pelos grupos de pesquisa em bem-estar. As concentrações de oxigênio, de dióxido de carbono e de nitrogênio dissolvidos na água, a salinidade e o pH, a taxa de circulação da água, a temperatura e os regimes de luminosidade são os fatores ambientais mais críticos à manutenção do equilíbrio orgânico (ou homeostasia) dos peixes. Para obtenção de valores ótimos é necessário levar em consideração as características naturais dos animais, assim como a interação com peixes da mesma espécie, o espaço disponível e o ambiente social como um todo.

A freqüente utilização pela atividade de produção de substâncias químicas na água, como desinfetantes e medicamentos (incluindo as vacinas) também é um aspecto que carece de controle na proteção dos peixes. Os peixes infestados por parasitas geralmente recebem banhos terapêuticos com organofosforados, piretróides e desinfetantes. Estes tratamentos causam estresse aos peixes, podendo fazer com que os peixes não se alimentem por vários dias (LYMBERG, 2002). CARNEIRO et al (2006) realizaram um estudo com alevinos de jundiá infectados por *Ichthyophthirius multifiliis* e submetidos a tratamentos convencionais. O tratamento com formalina causou morte contínua dos alevinos de jundiá nas primeiras 48 horas. Além disso, após o primeiro banho com formalina comercial, as brânquias de todos os peixes desse tratamento apresentaram lesões características de ambiente aquático impróprio e de toxicidade. Já o tratamento com verde malaquita, apesar do efeito positivo aparente na redução no número de parasitas, causou altas taxas de mortalidade dos alevinos. O cloreto de sódio apresentou efeito tardio e menos efetivo que o verde malaquita na redução do número de parasitas, porém provocou menores taxas de mortalidade. Podemos concluir que os tratamentos terapêuticos empregados causam reações adversas em graus variados de severidade, principalmente no tecido branquial, comprometendo o bem-estar dos peixes. Ainda são necessários estudos que busquem alternativas eficazes e economicamente viáveis ao controle do icthio e que não apresentem impacto negativo sobre o bem-estar dos peixes.

Densidade de lotação

A densidade de lotação nos sistemas de criação de peixes é um dos fatores mais críticos em aqüicultura e no bem-estar dos animais. Quando a alta estocagem é associada com a baixa qualidade da água, o bem-estar dos peixes é prejudicado de forma ainda mais intensa. Além de influenciar negativamente a qualidade da água, a alta estocagem de peixes promove o comportamento anormal dos peixes, como o aumento da agressividade, favorecendo o aparecimento de ferimentos, doenças e deformidades, ainda, nestas condições aumentam as infestações parasitárias, gerando altas taxas de mortalidade.

A densidade ideal dos grupos depende das características comportamentais dos animais, em particular, a tendência para formar cardumes ou a territorialidade. Para algumas espécies existe uma determinada densidade considerada ótima, pois densidades mais baixas promovem agressividade entre machos e densidades mais elevadas têm efeitos negativos para a reprodução. Outras consequências de alta densidade por período prolongado incluem a redução das taxas de conversão e crescimento, a redução da condição física e a erosão das nadadeiras dorsais.

Mas então, qual a densidade ideal? Como a Europa possui piscicultura mais intensificada que o Brasil, na qual as densidades de lotação são extremamente elevadas, existem recomendações da Compassion in World Farming (CIWF) para a introdução na legislação europeia de densidades máximas de estocagem, de 20 kg/m³ para trutas e de 10 kg/m³ para o salmão. No Brasil, já há alguma indicação da tendência dos rumos do setor produtivo, que deverá seguir os passos dos países europeus. Porém, especificamente para peixes de produção ainda não existe legislação que determine máximas de estocagem, o que nos leva a refletir sobre a necessidade de discussão mais ampla sobre o tema, envolvendo a participação de representantes de todos os setores ligados à cadeia produtiva.

Transporte

E o transporte, por que seria prejudicial ao bem-estar dos peixes? Os fatores críticos a se considerar em relação ao transporte são a captura, a espera pelo transporte, a embalagem dos peixes e o controle dos fatores ambientais da água durante o transporte, já que os animais são transportados em tanques sob elevada densidade de lotação. O estresse fisiológico provocado pelo manuseio, pelo acúmulo de dióxido de carbono e amônia na água, e o transporte propriamente dito dos peixes permanece por seis horas a um dia, mas pode persistir até duas semanas se a exposição aos agentes de estresse se mantiver ou então se os peixes já estiverem debilitados antes mesmo do transporte (SCHRECK et al, 1997). INOUE et al (2005) avaliaram o estresse de transporte do matrinxã (*Brycon cephalus*) em sacos plásticos e os efeitos do uso do anestésico óleo de cravo nessa etapa do manejo. Foram testadas as concentrações de 0, 1, 5 e 10 mg/L de óleo de cravo em bolsas plásticas preenchidas

com água e oxigênio, de acordo com as práticas comumente utilizadas no Brasil. O óleo de cravo reduziu algumas das principais respostas ao estresse avaliadas (cortisol, glicose plasmática e íons), sugerindo que o óleo de cravo em concentração de 5 mg/L pode atenuar as principais respostas de estresse do matrinxã durante o transporte, pois nestas concentrações os peixes encontram-se anestesiados.

As recomendações sugeridas pela Autoridade de Segurança Alimentar Europeia no transporte de peixes incluem (1) dispor oxigênio suficiente disponível, (2) evitar exposição dos peixes ao ar durante o carregamento, (3) ajustar a privação de alimento antes do transporte de acordo com a espécie, o tamanho e a temperatura, (4) evitar ao máximo o contato da estrutura e dos equipamentos do veículo de transporte com os animais e (5) monitorar a qualidade da água e as condições dos peixes. No Brasil felizmente já é possível encontrar boa quantidade de informações sobre maneiras de reduzir o estresse durante o transporte de várias espécies de interesse comercial. Por exemplo, de acordo com os resultados encontrados por GOMES et al. (2003) para o transporte de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomun*), podemos utilizar 8 g de sal/L de água, em uma densidade máxima de 150 kg/m³. Nesta densidade os parâmetros físico-químicos de qualidade de água se mantêm com características adequadas, as respostas ao estresse são mínimas e não há mortalidade. Deste modo, obtemos um maior grau de bem-estar e diminuição de perdas econômicas para o produtor.

Abate

Abate de peixes? Mas há necessidade de uma técnica para isso? Sim, as técnicas de abate de peixes vêm sendo estudadas, com vários objetivos. Dentre eles, podemos citar a busca de melhorias da eficiência e da segurança dos procedimentos, do controle da qualidade do produto final. Adicionalmente, são objetivos importantes a minimização do tempo necessário para produzir a morte e a possível redução de emoções como o medo e a dor durante o processo. Alguns exemplos de métodos de abate praticados incluem o atordoamento elétrico (choque), o golpe letal na cabeça, o choque térmico com uso de gelo para insensibilização pré-abate, a secção da medula seguida de sangria das brânquias, ou simplesmente a remoção da água (morte por asfixia).

O choque elétrico, o golpe letal aplicado na cabeça e a secção de medula parecem ser em geral os métodos causadores de menos sofrimento porque estes métodos promovem uma insensibilização mais rápida dos peixes. Através de estudos feitos por pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, foi concluído que o método de secção de medula causou a inconsciência de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) após uma mediana de 82 segundos, enquanto que o choque térmico demorou 750 segundos para que isso ocorresse. Adicionalmente, a mediana para perda da sensibilidade à dor foi de zero e 750 segundos para as duas formas de insensibilização estudadas, respectivamente.

A morte por asfixia e o choque térmico não são considerados aceitáveis por ROBB et al. (2000) e CONTE (2004) sob a perspectiva

PISCICULTURA
AQUABEL
ALTA TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO DE ALEVINOS

MAIOR PRODUTORA DE ALEVINOS DE TILÁPIAS DO BRASIL

- 1.400m² de modernos laboratórios
- 18 hectares de lâmina d'água
- 1,5 hectares de estufas
- capacidade produtiva de 4 milhões de alevinos por mês
- Parceria com frigoríficos
- Supreme Tilápia com maior rendimento de filé

Novos Produtos

Alevião e Juvenis
Adaptados para tanque-rede

Supreme Tilápia
Exclusividade Aquabel no Brasil

Vendas exclusivamente pelos telefones:
(43) 9972-3546 ou (43) 3255-1555.

ATENDEMOS TODO O BRASIL
<http://www.aquabel.com.br>
aquabel@aquabel.com.br

do bem-estar de peixes, pois causam sofrimento intenso e prolongado. Existe viabilidade técnica e econômica para a substituição desses métodos no cenário brasileiro, de forma a tornar o abate de peixes humanitário de acordo com padrões internacionais. Uma alternativa viável seria a substituição do choque térmico pelo choque elétrico. Com isso, o produtor estaria economizando através da diminuição do uso da quantidade excessiva de gelo requerida pelo primeiro método de insensibilização. No entanto, a construção de protótipos específicos para o atordoamento elétrico encontra-se em fase de desenvolvimento no Brasil, e se faz necessária para que não sejam aplicadas correntes elétricas inadequadas nos peixes, causando hemorragias e fraturas espinhais, inviabilizando assim o uso da carcaça.

A sociedade dá importância para isso?

A resposta é sim. De acordo com as entrevistas realizadas pelo LABEA – UFPR, 87% das pessoas acreditam que alguns métodos de abate causam sofrimento aos peixes, apesar de 48% afirmarem já ter comprado peixes vivos e tê-los transportado até o local de consumo em sacolas plásticas, fazendo com que eles morressem por asfixia. Dos entrevistados, 48% pensam que o sofrimento afeta a qualidade da carne. E eles estão certos! Segundo POLI et al. (2005), as reações químicas provindas da dor e do estresse no momento do abate fazem com que os peixes entrem em estado de rigor-mortis muito rapidamente. O sofrimento provoca ainda, uma redução das reservas de glicogênio da musculatura dos peixes e, conseqüentemente, menor acúmulo de ácido lático. Isso faz com que o pH da carne fique próximo da neutralidade, acelerando a ação das enzimas musculares (auto-hidrólise), ou o desenvolvimento de bactérias, tendo como conseqüência a degradação mais rápida do pescado. Ou seja, o método de abate interfere na qualidade final do produto, sendo que quanto maior o sofrimento, menor será o tempo de prateleira do pescado. Isso foi encontrado por ROTH et al. (2002), que demonstraram uma relação positiva entre uma textura firme do filé de salmão com o golpe letal na cabeça e com o baixo estresse pré-abate. Ainda, quando MAFF (1989) comparou o golpe letal na cabeça com a morte por asfixia, encontrou diferenças significativas no frescor da carne após quatro dias de estocagem. Em resumo, o golpe letal proporciona morte mais rápida, causa menos sofrimento e leva a uma melhor qualidade de carne. Vale lembrar que, para isso acontecer, deve ser empregada a técnica adequada.

As pessoas entrevistadas pelo LABEA mostraram um grande interesse pelo assunto, mostrando que a preocupação com método de abate pelo frigorífico resultaria em um diferencial para o mercado consumidor. Assim, torna-se importante ressaltar que esta situação atual representa uma linha de base de preocupação que tende somente a crescer.

Abate humanitário, o que é?

Um limitante do bem-estar de peixes no Brasil é a falta de informação sobre abate humanitário de peixes. Podemos pensar em abate humanitário como uma forma de evitar sofrimento e dor desnecessários no momento do abate. Das entrevistas feitas no município de Araucária, 91% das pessoas disseram que nunca haviam sido informadas a respeito do assunto. Até mesmo a Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, que aprova o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue, inclui somente mamíferos, aves domésticas e animais silvestres criados em cativeiro, não fazendo nenhuma menção aos peixes.

Mas agora você deve estar se perguntando se é possível realizar o abate humanitário e como fazê-lo. Aqui vai uma dica: no ano de 2006, o LABEA ensinou a técnica de abate por secção da medula e sangria para as abatedoras da 4ª Festa do Peixe Vivo de Araucária (Figura 4). E o que elas acharam? Das 18 mulheres trabalhando na barraca de limpeza dos peixes na festa, 16 limpadoras (83%) utilizaram a técnica, 12 delas (75%) acharam que o método facilitou o trabalho de limpeza pelo fato dos peixes permanecerem imóveis após o corte na medula e 14 (87%) continuaram utilizando o método de abate no ano seguinte.



Figura 4. Secção de medula (lado esquerdo) e sangria por corte das brânquias (lado direito)

Os resultados deste trabalho demonstram a necessidade de investir em conscientização da população em relação à sociência e ao abate humanitário de peixes, incluindo consumidores, trabalhadores da área e a população em geral. Ademais, o trabalho realizado com as limpadoras desenvolveu uma nova abordagem sobre o abate de peixes no contexto da Festa do Peixe Vivo de Araucária.

Considerações finais

Podemos afirmar que os peixes teleósteos são animais sencientes, ou seja, têm a capacidade de sofrer. O bem-estar animal é um assunto cada vez mais discutido na sociedade brasileira, com um aumento no número de publicações científicas e de informações para o público. Uma sociedade mais informada, em geral, demanda mudanças nas práticas pecuárias, incentivando o desenvolvimento de técnicas humanitárias de produção e respeitando os animais assim produzidos, a exemplo do que já se viu nos países da Comunidade Européia. Os cenários de produção intensiva de carne suína e ovos, por exemplo, estão sob regulamentação oficial na Comunidade Européia, num processo de proibição absoluta de gaiolas individuais para porcas e gaiolas em bateria para poedeiras, por questões de bem-estar dos animais envolvidos. Ao incluir questões de bem-estar animal na piscicultura, pode-se elevar a cadeia produtiva de peixes a uma posição de destaque no cenário nacional e internacional. Desta forma, poderemos valorizar ainda mais o desenvolvimento dessa cadeia produtiva em nosso País.

As referências bibliográficas utilizadas na elaboração deste artigo podem ser solicitadas aos autores por e-mail.

APÊNDICE III

ABATE HUMANITÁRIO DE PEIXES PARA CONSUMO EM ARAUCÁRIA, PARANÁ

Ana Silvia Pedrazzani, Zenilda Ribeiro da Silva, Carla Forte Maiolino Molento

A comercialização de peixes em cenários de Festas do Peixe Vivo envolve um impacto severo no bem-estar dos animais, que não são abatidos de forma humanitária. Este trabalho teve por objetivo fomentar o abate humanitário de peixes durante a 4ª. Festa do Peixe Vivo do município de Araucária. Foi oferecida uma orientação, através de aulas teórico-práticas, aos funcionários responsáveis pela limpeza dos peixes e produtores participantes da Festa, baseada na técnica de abate humanitário através de insensibilização por secção de medula, seguida de exsanguinação. Adicionalmente, foram entrevistados consumidores em relação ao seu nível de conhecimento a respeito da sciência dos peixes e de abate humanitário. Dos funcionários responsáveis pela limpeza dos peixes, 65% adotaram a técnica de abate humanitário proposta, relatando que os procedimentos foram facilitados pela imobilidade dos animais insensibilizados. Sabendo-se que houve venda de cerca de 20.000 peixes durante a Festa, estima-se que houve prevenção de sofrimento intenso em um grande número de indivíduos. Foram entrevistados 314 visitantes, sendo 52,2% do sexo masculino e 47,7% feminino, de todas as faixas etárias a partir de 10 anos. Quanto ao nível de escolaridade, 0,3% eram analfabetas e 8,6% possuíam ensino superior completo. Em relação à situação sócio-econômica dos entrevistados, 1,9% apresentavam-se desempregados, 56,7% recebiam até 3 salários mínimos, 28,3% de 3 a 6 salários mínimos, 9,8% de 6 a 10 salários e 2,9% mais de 10 salários mínimos. Afirmaram que os peixes sentem dor 86,9% dos entrevistados; 55,7% relataram compra peixe vivo e transporte em sacolas plásticas sem água para casa, caracterizando morte lenta por asfixia. As formas de abate relatadas pelos participantes como conhecidas foram: a retirada de vísceras por 21,6%, a decapitação por 30,6%, a concussão por 7,6%, a asfixia na sacola 14,0%, nenhuma 7,6% e todas 18,5%. Ao serem questionadas, a reflexão induzida originou a noção de que algumas dessas formas de abate causam sofrimento aos peixes em 85,0% dos entrevistados, sendo que 52,9% afirmaram acreditar que esse sofrimento altere a qualidade da carne. Dos entrevistados, 91,1% não possuía informações sobre abate humanitário. Conclui-se que a implantação de abate humanitário em pontos de venda de peixes vivos é viável, encontrando receptividade da sociedade, e apresenta impacto significativo na redução do sofrimento dos peixes.

APÊNDICE IV

ABATE HUMANITÁRIO DE PEIXES PARA CONSUMO EM ARAUCÁRIA, PARANÁ

PEDRAZZANI, A.S.¹; MOLENTO, C.F.M.² (carlamolento@yahoo.com); SILVA, Z.R.³.
Universidade Federal do Paraná – UFPR, CURITIBA/PR



1- Mestranda em Ciências Veterinárias; 2- Médica Veterinária, PhD;
3- Acadêmica Medicina Veterinária



INTRODUÇÃO

A comercialização de peixes em cenários de Feiras do Peixe Vivo envolve um impacto severo no bem-estar dos animais, que não são abatidos de forma humanitária. Do ponto de vista do bem-estar animal, qualquer método de abate, deve incorporar um procedimento de insensibilização e inconsciência antes da morte. O Conselho Diretivo nº 93/119 de 1993 afirma que animais devem ser poupados de excitação evitável, dor ou sofrimento durante movimentação, atordoamento ou abate (SANTOS & WOLFROM, 2004).

Este trabalho teve por objetivo pesquisar os resultados das ações do Laboratório de Bem-Estar Animal/UFPR, visando fomentar o abate humanitário de peixes durante a 4ª. Festa do Peixe Vivo do município de Araucária (figura 01).



FIGURA 1

MATERIAL E MÉTODOS

Foi oferecida uma orientação aos funcionários responsáveis pela limpeza dos peixes e produtores participantes da Festa, baseada na técnica de abate humanitário através de insensibilização por secção de medula, seguida de exsangüinação das brânquias e executada através de aulas teórico-práticas (figura 2). A secção de medula é considerada um método adequado de insensibilização, sendo humanitário (ROBB et al., 2000).



FIGURA 2

RESULTADOS

Os resultados revelaram que 65% dos funcionários responsáveis pela limpeza dos peixes adotaram a técnica de abate humanitário proposta, relatando que os procedimentos foram facilitados pela imobilidade dos animais insensibilizados.



1-Retirada de vísceras, 2-decapitação, 3-concussão, 4-asfixia, 5-nenhum e 6-todas.

GRÁFICO 01

Foram entrevistados 314 visitantes, dos quais 86,9% afirmaram que os peixes sentem dor; 55,7% relataram compra de peixe vivo e transporte em sacolas plásticas sem água para casa, caracterizando morte lenta por asfixia. As formas de abate relatadas pelos participantes como conhecidas foram: a retirada de vísceras por 21,6%, a decapitação por 30,6%, a concussão por 7,6%, a asfixia na sacola 14,0%, nenhuma 7,6% e todas 18,5% (Gráfico 01). Ao serem questionadas, a reflexão induzida originou a noção de que algumas dessas formas de abate causam sofrimento aos peixes em 85,0% dos entrevistados, sendo que 52,9% afirmaram que esse sofrimento altera a qualidade da carne. Dos entrevistados, 91,1% não possuía informações sobre abate humanitário.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a implantação de abate humanitário em pontos de venda de peixes vivos é viável, encontrando receptividade da sociedade, e apresenta impacto significativo na redução do sofrimento dos peixes.

REFERÊNCIAS

SANTOS & WOLFROM. Farmed Fish and Welfare. Directorate-general for fisheries. Research and Scientific Analysis Unit (A4), 2004. 39p.

ROBB, D.H.F. et al. Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by electroencephalography. Veterinary Record, pp. 298-303, 2000.

APÊNDICE V

OPINIÃO PÚBLICA SOBRE ABATE HUMANITÁRIO DE PEIXES NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA, PARANÁ

Ana Silvia Pedrazzan¹; Antônio Ostrensky²; Paulo César Falanghe Carneiro³; Carla Forte Maiolino Molento⁴

ABSTRACT. Society is in need of information regarding fish welfare, including sentience and suffering through fish farming and slaughter methods. The objective of this work was to compare the known public opinion, from visitors of a Live Fish Fair, to that of people on a Bus Station, considered a neutral scenario. On the Bus Station, 88% of respondents affirmed that fish feel pain, whereas 86.9% said so on the Fair scenario; 39.5% reported to buy and transport live fish in plastic bags without water, as opposed to 55.7% on the Fair. In general, it was concluded that the scenario did not influence the results ($P>0.05$). It is important to educate society in terms of fish sentience and its implications, especially in terms of fish welfare and humane slaughter.

KEY WORDS – Animal welfare, Brazil, sentience.

INTRODUÇÃO

A sociedade ainda é carente de informações a respeito do bem-estar de peixes, inclusive quando se refere ao método de abate, não estando ciente dos impactos negativos no grau de bem-estar dos animais submetidos às práticas rotineiras. Em 2006, foram realizadas entrevistas sobre o tema com os visitantes da 4ª. Festa do Peixe Vivo, do município de Araucária¹. Entretanto, existia no local um estande informativo sobre a senciência, que é a capacidade ou não de ter consciência de sensações e sentimentos², e o abate humanitário³. A presença do estande gerou dúvidas sobre possíveis influências nas respostas, embora o questionário fosse aplicado na entrada do evento. Este trabalho teve por objetivo comparar a opinião pública conhecida¹ com um cenário neutro do ponto de vista de informações específicas sobre o assunto e avaliar, de forma totalmente isenta, a percepção da opinião pública sobre a questão.

MATERIAL E MÉTODOS

O mesmo questionário utilizado na Festa do Peixe Vivo¹ foi aplicado no cenário da Rodoviária de Araucária e os resultados foram comparados com a opinião dos visitantes da 4ª. Festa do Peixe Vivo¹ através do teste de Chi-Quadrado, pelo programa Statistica – StatSoft[®].

¹ Mestranda do Curso de Pós-graduação de Ciências Veterinárias - UFPR

² Docente dos cursos de Zootecnia, Veterinária e do curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da UFPR. Coordenador do Grupo Integrado de Aqüicultura e Meio Ambiente – GIA/UFPR.

³ Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

⁴ Docente dos Cursos de Zootecnia, Veterinária e do curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da UFPR, Coordenadora do Laboratório de Bem-estar Animal – LABEA/UFPR, Universidade Federal do Paraná, Rua dos Funcionários, 1541, CEP 80 035-050 - Juvevê Curitiba - Paraná - Brasil

E-mail: carlamolento@yahoo.com.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 43 pessoas entrevistadas na Rodoviária, 88,0% afirmaram que os peixes sentem dor, enquanto que das pessoas questionadas na Festa do Peixe Vivo, 86,9% acreditavam na senciência dos animais. Dos entrevistados na Rodoviária, 39,5% relataram ter feito a compra de peixe vivo e o seu transporte em sacolas plásticas sem água para casa, caracterizando morte lenta por asfixia, uma das formas consideradas de maior grau de sofrimento² Contraditoriamente, porém, 55,7% das pessoas entrevistadas na festa afirmaram realizar essa prática, que caracteriza um baixo grau de bem-estar animal de longa duração. Ao serem questionados, a reflexão induzida originou a noção de que algumas dessas formas de abate causam sofrimento aos peixes em 89% dos entrevistados na Rodoviária e em 85% dos questionados na Festa, sendo que 44,1% e 52,9% afirmaram que esse sofrimento altera a qualidade da carne, respectivamente. As formas de abate mais conhecidas pelas pessoas são apresentadas na Figura 1. Dos entrevistados, 91,1% não possuíam informações sobre abate humanitário nos dois locais. Concluiu-se que o cenário não influenciou na opinião pública a respeito das questões colocadas, uma vez que as respostas foram estatisticamente semelhantes entre o público da Festa do Peixe Vivo e da Rodoviária. Confirma-se a necessidade de uma maior conscientização da população em relação à senciência e ao abate humanitário de peixes, incluindo consumidores, trabalhadores da área e a população em geral.

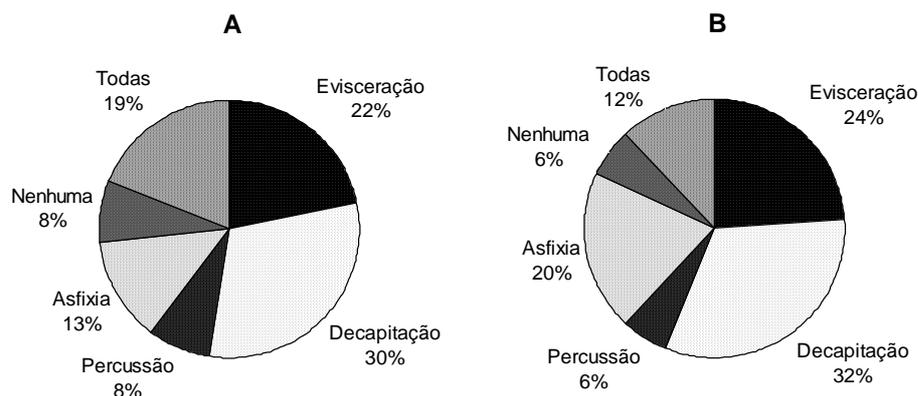


Figura 01 – Formas de abate conhecidas pela população da Festa do Peixe Vivo de Araucária em 2006 (A) e da Rodoviária de Araucária em 2007(B).

REFERÊNCIAS

1. PEDRAZZANI, A.S.; RIBEIRO, Z.S.; MOLENTO, C.F.M. Abate humanitário de peixes para consumo em Araucária, Paraná. I Congresso Internacional de Conceitos em Bem-Estar Animal, 2006. CD.
2. DUNCAN, I.J.H., 1996. Animal welfare defined in terms of feelings. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science, Supplementum 27*: 29-35.
3. BARBOSA, J.A.D. & SILVA, I.O. Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal. Edição nº328 http://www.dipemar.com.br/carne/328/materia_especial_carne.htm. Acesso em março de 2006.
4. ROBB, D.; KESTIN, S.; LINES, J. Progress with humane slaughter. *Fish Farmer*. November/December 2000: 44p.

APÊNDICE VI



OPINIÃO PÚBLICA SOBRE ABATE HUMANITÁRIO DE PEIXES NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA, PARANÁ



ANA SILVIA PEDRAZZANI¹; ANTÔNIO OSTRENSKY²; PAULO C. F. CARNEIRO³; CARLA F. M. MOLENTO^{2,4}

1. Mestranda do Curso de Pós-graduação de Ciências Veterinárias – UFPR, 2. Docente dos cursos de Zootecnia, Veterinária e do curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da UFPR, 3. Pesquisador da Empresa Tabuleiros Costeiros, 4. Coordenadora do Laboratório de Bem-estar Animal – LABEA/UFPR. E-mail: carlamolento@yahoo.com.

ABSTRACT PUBLIC OPINION ON FISH HUMANE SLAUGHTER IN ARAUCARIA, PARANA. Society is in need of information regarding fish welfare, including sentience and suffering through fish farming and slaughter methods. The objective of this work was to compare the known public opinion, from visitors of a Live Fish Fair, to that of people on a Bus Station, considered a neutral scenario. On the Bus Station, 88% of respondents affirmed that fish feel pain, whereas 86.9% said so on the Fair scenario; 39.5% reported to buy and transport live fish in plastic bags without water, as opposed to 55.7% on the Fair. In general, it was concluded that the scenario did not influence the results ($P>0.05$). It is important to educate society in terms of fish sentience and its implications, especially in terms of fish welfare and humane slaughter.

INTRODUÇÃO

A sociedade ainda é carente de informações a respeito do bem-estar de peixes, inclusive quando se refere ao método de abate, não estando ciente dos impactos negativos no grau de bem-estar dos animais submetidos as práticas rotineiras (ROBB et al, 2000). Em 2006, foram realizadas entrevistas sobre o tema com os visitantes da 4ª. Festa do Peixe Vivo, do município de Araucária. Entretanto, existia no local um estande informativo sobre sentiência e abate humanitário de peixes (figura 1).



Figura 1 – Festa do Peixe Vivo de Araucária (A) e estande informativo sobre sentiência e abate humanitário (B).

A presença do estande gerou dúvidas sobre possíveis influências nas respostas, embora o questionário fosse aplicado na entrada do evento. Portanto, este trabalho teve por objetivo comparar a opinião pública conhecida (PEDRAZZANI et al, 2006) com um cenário neutro do ponto de vista de informações específicas sobre o assunto e avaliar, de forma totalmente isenta, a percepção da opinião pública sobre a questão.

MATERIAL E MÉTODOS

O mesmo questionário utilizado na Festa do Peixe Vivo foi aplicado no cenário da Rodoviária de Araucária. Os resultados foram comparados com a opinião dos visitantes da 4ª. Festa do Peixe Vivo através do teste de Qui-Quadrado, pelo programa Statistica – StatSoft®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 43 pessoas entrevistadas na Rodoviária, 88,0% afirmaram que os peixes sentem dor, enquanto que das 314 pessoas questionadas na Festa do Peixe Vivo, 86,9% acreditavam na sentiência dos animais. Dos entrevistados na Rodoviária, 39,5% relataram ter feito a compra de peixe vivo e o seu transporte em sacolas plásticas sem água para casa, caracterizando morte lenta por asfixia.

Porém, 55,7% das pessoas entrevistadas na festa afirmaram realizar essa prática, que caracteriza um baixo grau de bem-estar animal de longa duração. As formas de abate mais conhecidas pelas pessoas são apresentadas (figura 2).

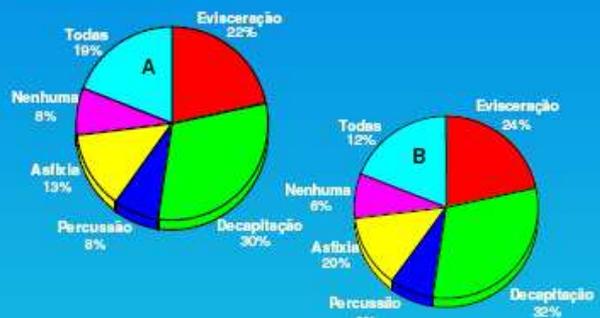


Figura 2 – Formas de abate conhecidas pela população da Festa do Peixe Vivo de Araucária em 2006 (A) e da rodoviária de Araucária em 2007 (B).

Ao serem questionados, a reflexão induzida originou a noção de que algumas dessas formas de abate causam sofrimento aos peixes em 89% dos entrevistados na Rodoviária e em 85% dos questionados na Festa, sendo que 44,1% e 52,9% afirmaram que esse sofrimento altera a qualidade da carne, respectivamente. Dos entrevistados, 91,1% não possuíam informações sobre abate humanitário nos dois locais.

CONCLUSÃO

O cenário não influenciou na opinião pública a respeito das questões colocadas, uma vez que as respostas foram estatisticamente semelhantes entre o público da Festa do Peixe Vivo e da Rodoviária. Confirma-se a necessidade de uma maior conscientização da população em relação à sentiência e ao abate humanitário de peixes, incluindo consumidores, trabalhadores da área e a população em geral.

REFERÊNCIAS

- PEDRAZZANI, A.S.; RIBEIRO, Z.S.; MOLENTO, C.F.M. Abate humanitário de peixes para consumo em Araucária, Paraná. I Congresso Internacional de Conceitos em Bem-Estar Animal, 2005. CD-ROM.
- DUNCAN, L.J.H. 1996. Animal welfare defined in terms of feelings. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science, Supplementum 27: 25-35.
- ROBB, D.; KESTIN, S.; LINES, J. Progress with humane slaughter. Fish Farmer, November/December 2000: 44p.

APÊNDICE VII

SECÇÃO DE MEDULA PARA DIMINUIÇÃO DO SOFRIMENTO DE TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DURANTE O ABATE

Ana Silvia Pedrazzani^{1,4}, Paulo César Falanghe Carneiro², Peter Gaberz Kirschnik³,
Carla Forte Maiolino Molento⁴.

¹ anasilviap@yahoo.com.br.

² Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE.

³ PUC-PR, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR – Laboratório de Pesquisa e Piscicultura, LAPEP.

⁴ UFPR, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR – Laboratório de Bem-estar Animal, LABEA.

No Brasil, a maioria dos frigoríficos utiliza a termonarcose como forma de insensibilização anterior à morte, expondo os peixes a um sofrimento intenso e prolongado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a efetividade de dois métodos de insensibilização de Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*): a secção de medula (SM) e a termonarcose (TN), a fim de compará-las sob aspectos relacionados ao impacto negativo sobre o grau de bem-estar dos peixes e à qualidade da carne. Foi avaliado o tempo necessário para se atingir a perda de comportamentos espontâneos, do reflexo vestibulo-ocular e de batimento opercular, assim como a resposta à dor de 30 peixes de cada tratamento. Posteriormente, foram mensurados pH e *rigor-mortis* da carne. A inconsciência por SM e TN foi obtida após uma mediana de 82 e 750 segundos, respectivamente ($p < 0,01$). Na SM, 11 (37%) peixes perderam a sensibilidade à dor imediatamente, fato considerado ideal para um abate humanitário. Não houve diferença significativa em relação ao pH e ao *rigor-mortis* ($p > 0,05$). Conclui-se que a SM é uma alternativa eficaz para a insensibilização de tilápias, diminuindo consideravelmente o tempo de sofrimento causado pelas práticas usuais. Adicionalmente, há necessidade de refinamento da técnica por SM para promover insensibilização e inconsciência imediatas de todos os peixes.

Palavras-chave: Abate humanitário, bem-estar, gelo, insensibilização, medula, peixes.

APÊNDICE VIII



SECÇÃO DE MEDULA PARA DIMINUIÇÃO DO SOFRIMENTO DE TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DURANTE O ABATE



ANA SILVIA PEDRAZZANI¹; PETER G. KIRSCHNIK²; PAULO C. F. CARNEIRO³; CARLA F. M. MOLENTO⁴

1. Mestranda do Curso de Pós-graduação de Ciências Veterinárias – UFPR, 2. Docente do curso de Zootecnia, Coordenador do Laboratório de Pesquisa em Piscicultura – LAPEP/PUC-PR, 3. Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, 4. Coordenadora do Laboratório de Bem-estar Animal – LABEA/UFPR/ carlamolento@yahoo.com.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a maioria dos frigoríficos utiliza a termonarcolese como forma de insensibilização anterior à morte, expondo os peixes a um sofrimento intenso e prolongado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a efetividade de dois métodos de insensibilização da tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*): a secção de medula (SM) e a termonarcolese (TN), a fim de compará-las sob aspectos relacionados ao impacto negativo sobre o grau de bem-estar de peixes e à qualidade da carne.

MATERIAL E MÉTODOS

A SM foi feita com uso de uma faca de açougue afiada, a qual foi introduzida por um dos opérculos do peixe na posição de 30°, até atingir a medula (PEDRAZZANI *et al.*, 2006; figura 1). Para o tratamento TN os peixes foram colocados em caixas com gelo na proporção 1:1 (figura 1), durante o período necessário para atingir a inconsciência e insensibilização dos animais.

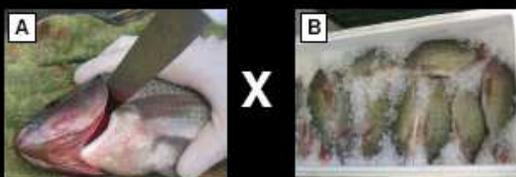


Figura 1. Secção de medula (A) e imersão dos peixes em gelo (B)

As variáveis observadas imediatamente após a aplicação das técnicas de insensibilização para detecção de inconsciência e insensibilização foram divididas em três grupos: (1) comportamentos espontâneos, envolvendo o comportamento natatório, o equilíbrio e o comportamento após pressão e alfinetada na cauda; (2) reflexos clínicos, incluindo o batimento opercular e o reflexo ocular e (3) resposta a estímulo doloroso. Após a aplicação dos testes, foi feita a sangria dos peixes por três minutos e então mensurados o pH e o índice de rigor-mortis. A mensuração de pH foi feita em 8 peixes/hora, por um período de 10 horas. Para o *rigor-mortis*, foram utilizados 10 peixes de cada tratamento e as mensurações foram feitas em intervalos de uma hora até que os peixes atingissem o rigor completo.

Os resultados foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, e comparados estatisticamente pelo teste de Mann-Whitney, programa Statsoft®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inconsciência por SM e TN foi obtida após 82 e 750 segundos (medianas), respectivamente ($p < 0,01$; figura 2). Na SM, 11 peixes (37%) perderam a sensibilidade à dor imediatamente, fato considerado ideal para um abate humanitário.

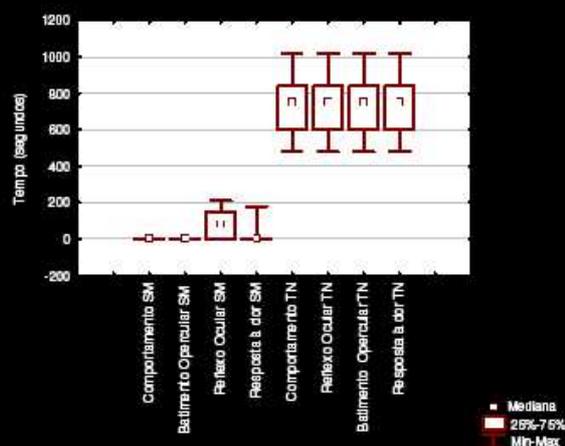


Figura 2. Comparação em segundos da persistência dos sinais de comportamento, batimento opercular, reflexo vestibulo-ocular e resposta a estímulo doloroso dos tratamentos SM e TN após o início do procedimento de insensibilização.

Para o TN todos os parâmetros observados persistiram pelo mesmo período em cada um dos peixes (figura 2). Portanto, a perda de todos os sinais simultaneamente indica que os peixes submetidos ao choque térmico permaneceram conscientes até a morte provocada por asfixia. Não houve diferença significativa em relação aos valores de pH e ao período para instalação do *rigor-mortis* ($p > 0,05$).

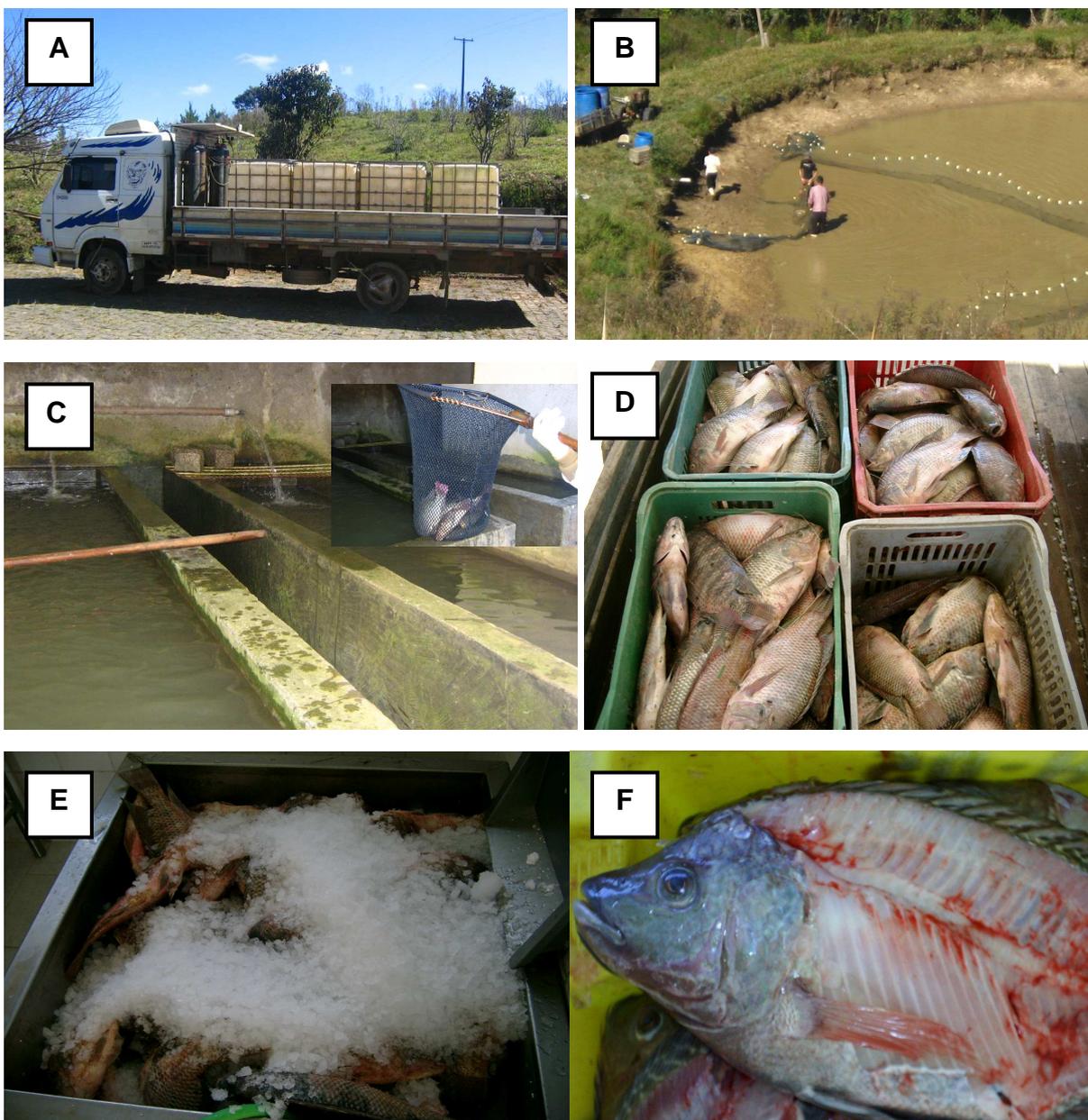
CONCLUSÃO

A SM é uma alternativa superior para a insensibilização de tilápias, diminuindo consideravelmente o tempo de sofrimento causado pela TN. No entanto, há necessidade de refinamento da técnica de SM ou de desenvolvimento de métodos alternativos para promover insensibilização e inconsciência mais imediatas dos peixes.

REFERÊNCIAS

PEDRAZZANI, A.S.; RIBEIRO, Z.S.; MOLENTO, C.F.M. Abate humanitário de peixes para consumo em Amacará, Paraná. 1 Congresso Internacional de Concelos

APÊNDICE IX



Ilustrações de pontos críticos de bem-estar de peixes ao que antecede e no momento de abate. Após o transporte feito em caixas contendo água e aeração **(A)**, os peixes são deslocados para tanques externos **(B)**, onde podem permanecer por até dez dias. Posteriormente, são despescados e acondicionados em tanques de depuração de concreto por 24 a 48 horas em jejum **(C)**. Após a depuração, os animais são retirados do tanque com puçás **(C)** e transportados sem água **(D)** para a caixa de insensibilização **(E)**, onde permanecem de 10 a 15 minutos. Então, por muitas vezes conscientes e sensíveis à dor, os peixes são filetados **(F)**.