

Fatores de risco associados ao parasitismo em tambaquis cultivados na Região do Baixo São Francisco

Daniel Masato Vital Hide¹, Ruana Vitória Bonfim Silva², Rodrigo Yudi Fujimoto³

Resumo

O objetivo deste trabalho foi identificar e avaliar os fatores de risco associados ao parasitismo de tambaquis cultivados na região do Baixo São Francisco. Para tal, foram amostradas 10 propriedades nos municípios de Porto Real do Colégio (n = 3), Igreja Nova (n = 3) no Estado de Alagoas e no município de Propriá (n = 4) no estado de Sergipe. Em cada propriedade foi analisado um total de 30 peixes (15 peixes na estação seca e 15 na chuvosa). Em cada propriedade foram aplicados questionários semiestruturados com a finalidade de caracterizar as pisciculturas quanto a sua infraestrutura e manejo adotado nos sistemas de cultivo. Os peixes foram anestesiados (eugenol:álcool, 1:10 por aspersão no lado esquerdo da brânquia), e submetidos a biometria seguida de eutanásia por secção medular. Foram analisados muco, brânquias, fígado, rim, cecos pilóricos, intestino, estômago, bexiga natatória e músculo. De um total de 249 peixes coletados (peso $386,6 \pm 362,3$ g e CP $19,7 \pm 7,2$ cm), 136 (54,6%) apresentaram parasitismo. Foram encontrados helmintos monogenéticos, *Trichodina* sp., *Henneguya* sp., *Piscinoodinium pillulare*, *Ichthyobodo necator*, *Dolops carvalhoi*, *Lernaea cyprinacea* nas brânquias e superfície corporal, *Procamallanus (spirocamallanus) inopinatus* e larvas de nematoides no trato digestório e *Myxobolus* sp. em todos os órgãos analisados. Correlação do parasitismo e os fatores bióticos e abióticos foram observados e os riscos de ausência de desinfecção e raspagem do fundo dos viveiros, consórcio com criação de suínos, densidade de estocagem superior a 1 peixe/m³ e realização de biometrias sem manejo profilático adequado, evidenciam a falta de tecnificação no cultivo de peixes.

Palavras-chave: fatores de risco, aquicultura, parasitas.

¹Engenheiro-de-pesca, mestrando em Saúde e Ambiente, Bolsista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

²Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Tiradentes, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³Zootecnista, doutor em Aquicultura, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

Introdução

O tambaqui é o principal peixe nativo criado no Brasil (VAL et al., 2000; BOSCARDIN, 2008) devido à disponibilidade de alevinos durante todo o ano pelo completo domínio de sua reprodução artificial, potencial de crescimento em cativeiro e alta produtividade (VAL; HONCZARICK, 1995, VALENTI et al., 2000). Para Araújo e Goulding (1998), o bom desempenho zootécnico do tambaqui é conferido pela rusticidade e aceitação de ração em cativeiro.

O aumento do número de pisciculturas de tambaquis nas regiões norte e nordeste associada à intensificação de produção tem causado um desequilíbrio na relação entre os agentes patogênicos, o ambiente e o hospedeiro, provocando surtos e altas mortalidades decorrentes de doenças. Retrato disso, é que no estado do Amazonas, prejuízos tem ocorrido nas pisciculturas de tambaqui devido ao parasito acantocéfalo, o qual em muitas outras regiões e espécie de peixes não é relatada mortalidade por esse parasita.

A região do Baixo São Francisco- SE/AL, é considerada um pólo produtor de tambaquis. Essa região tem sido reconhecida como a região do país com maior potencial para piscicultura de águas interiores da América Latina (PACHECO; LIRA, 2009), devido sua abundância e qualidade de água (com níveis de oxigênio dissolvido adequado e menor amplitude térmica), solo adequado, localização geográfica privilegiada e instituições articuladas para incentivar as atividades aquícolas (SEPLANDE, 2008, CODEVASF, 2011).

Porém pouco se conhece sobre a fauna parasitária dos tambaquis em cativeiro dessa região e são inexistentes estudos epidemiológicos que associem esse parasitismo com os fatores de risco que podem provocar o desequilíbrio da tríade patógeno hospedeiro ambiente.

Muitas relações são prescritas quando se descreve a ocorrência de doenças, como por exemplo, patógenos associados à alta densidade de estocagem e a frequência ideal de alimentação beneficiando a produção (GEORDGIADIS et al., 2001). Contudo quando estas relações são utilizadas individualmente não permitem prever um padrão ou mesmo delinear um modelo de biossegurança em pisciculturas. Assim, somente através de estudos epidemiológicos, com determinação dos agentes e sua dispersão, além da análise dos fatores

de risco associados, aliando o conhecimento de diferentes profissionais e o conhecimento dos piscicultores, pode-se construir um cenário onde se conseguirá prever e controlar surtos de doenças, estabelecendo assim a biossegurança, além de que poderá ser útil para auxiliar na elaboração de políticas públicas para o setor. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar e avaliar os fatores de risco associados ao parasitismo de tambaquis cultivados na região do baixo São Francisco.

Material e Métodos

Foram amostradas 10 propriedades nos municípios de Porto Real do Colégio (n = 3), Igreja Nova (n = 3) no Estado de Alagoas e no município de Propriá (n = 4) no estado de Sergipe. Em cada propriedade foram aplicados questionários semiestruturados com a finalidade de caracterizar as pisciculturas quanto a sua infraestrutura e manejo adotado nos sistemas de cultivo. O questionário foi constituído de questões relacionadas ao manejo (densidade de estocagem, alimentação, despesca, entre outros), questões de infraestrutura (tamanho e número de viveiros), econômicos (aquisição de alevinos, ração etc.) e de qualidade de água além de questões relacionadas a sanidade de peixes como calagem de viveiros, histórico de doenças e mortalidades, entre outros (anexo 1).

Em cada propriedade foi analisado um total de 30 peixes (15 peixes na estação seca e 15 na chuvosa), estes foram acondicionados em tonéis plásticos de 100 L com aeração constante, e transportados até a sede da Embrapa Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE) para realização de análise parasitológica. Em cada coleta foram mensurados os valores de pH, oxigênio dissolvido, condutividade, temperatura e transparência.

Os peixes foram anestesiados (eugenol:álcool, 1:10 por aspersão no lado esquerdo da brânquia), e submetidos a biometria seguida de eutanásia por secção medular. Foram analisados muco, brânquias, fígado, rim, cecos pilóricos, intestino, estômago, bexiga natatória e músculo. Os arcos branquiais foram retirados e imersos em água quente (60 °C), com posterior acréscimo de formol à 10%. Em seguida foi realizada a raspagem das lâmelas dos arcos branquiais e contagem dos parasitas presentes com o auxílio de microscopia de luz. Os endoparasitas foram coletados do trato gastrointestinal. Os parasitas

encontrados foram quantificados e fixados segundo (EIRAS et al., 2006) e identificados até o menor nível taxonômico possível com auxílio de literatura específica (e.g. THATCHER, 2006).

Os dados de prevalência dos parasitos foram calculados segundo Bush et al. (1997). Foi realizada Correlação de Spearman entre os fatores bióticos e abióticos e os dados de prevalência parasitaria. Para se identificar e avaliar os fatores de risco associados ao parasitismo estimou-se a Odds Ratio utilizando como variável dependente a intensidade de cada parasito encontrado e como variáveis independentes infraestrutura e manejo. Na análise foi aplicado o do teste do qui-quadrado para as variáveis dicotômicas com $p=0,01$.

Resultados e Discussão

No total, foram analisados 249 peixes (peso $386,6 \pm 362,3$ g e CP $19,7 \pm 7,2$ cm), dos quais 136 (54,6%) estavam parasitados. Os principais grupos de parasitas encontrados foram: helmintos monogenéticos, *Trichodina* sp., *Henneguya* sp., *Piscinoodinium pillulare*, *Ichtyobodo necator*, *Dolops carvalhoi*, *Lernaea cyprinaea* nas brânquias e superfície corporal; larvas de nematóides no trato digestório (*Procamallanus inopinatus*) e, em todos os órgãos internos houve presença de *Myxobolus* sp.

Constatou-se correlações negativas entre temperatura e os parasitas *Trichodina* sp. e *L. cyprinaea*; entre condutividade e *P. pillulare*, entre peso e comprimento padrão para os Helmintos monogenéticos, *Myxobolus* sp. e *Henneguya* sp. E correlações positivas entre condutividade e *Trichodina* sp. (Tabela 2). As doenças parasitárias mais importantes em peixes são causadas por ectoparasitas (POPMA; LOVSHIN, 1996). Essas enfermidades, no entanto, têm sido registradas especialmente após situações de estresse por baixas temperaturas como foi observado nos indivíduos parasitados por *Trichodina* sp e *L. cyprinaea* apresentando correlação negativa com a temperatura evidenciando a preferência de alguns parasitas por temperaturas mais baixas (EIRAS, 1994). O baixo peso favoreceu a infestação parasitária, fato que pode estar relacionado à idade dos peixes, uma vez que peixes jovens são mais suscetíveis a doenças devido ao sistema imunológico em desenvolvimento (FARIA et al. 2013). Os fatores de risco que apresentaram maior associação com parasitismo estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 1. Coeficiente de Spearman entre prevalências e fatores abióticos e bióticos (** = $p < 0,01$; ns = não significativo).

Parasitas	Fatores abióticos					Fatores bióticos	
	pH	O.D.	T.	Condut.	Transp.	Peso	C.P.
Monogenéticos	0.13 ^{ns}	-0.27 ^{ns}	0.27 ^{ns}	-0.29 ^{ns}	-0.09 ^{ns}	-0.49**	-0.43**
<i>Myxobolus</i> sp.	0.04 ^{ns}	-0.18 ^{ns}	0.26 ^{ns}	-0.17 ^{ns}	-0.22 ^{ns}	-0.46**	-0.39**
<i>Trichodina</i> sp.	-0.21 ^{ns}	0.09 ^{ns}	-.33**	0.40**	0.10 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.12 ^{ns}
<i>Henneguya</i> sp.	-0.10 ^{ns}	-0.18 ^{ns}	0.21 ^{ns}	-0.06 ^{ns}	0.08 ^{ns}	-0.41**	-0.39**
<i>Piscinoodinium pillulare</i>	-0.09 ^{ns}	-0.15 ^{ns}	0.00 ^{ns}	-0.31**	0.14 ^{ns}	-0.13 ^{ns}	-0.09 ^{ns}
<i>Ichthyobodo necator</i>	0.27 ^{ns}	0.03 ^{ns}	-0.27 ^{ns}	-0.24 ^{ns}	0.24 ^{ns}	-0.10 ^{ns}	-0.15 ^{ns}
<i>Dolops carvalhoi</i>	-0.13 ^{ns}	-0.13 ^{ns}	-0.18 ^{ns}	0.21 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.28 ^{ns}	0.23 ^{ns}
<i>Lernea cyprinacea</i>	0.08 ^{ns}	-0.02 ^{ns}	-0.39**	-0.05 ^{ns}	0.12 ^{ns}	-0.20 ^{ns}	-0.28 ^{ns}

Tabela 2. Associação entre o parasitismo de tabaqui e os fatores de risco, representada pela estimação do Odds Ratio ** = $p < 0,01$.

Fatores de Risco	Monogenéticos	<i>Myxobolus</i> sp.	<i>Trichodina</i> sp.	<i>Henneguya</i> sp.
Escassez de Água	13,36 (6,36-28,03)**	11,83 (4,54-30,82)**	1,61(0,32-7,97) ^{ns}	0,43 (0,14-1,34) ^{ns}
Sem Calagem	1,55 (0,84-2,83) ^{ns}	2,21 (1,2-4,06) ^{ns}	0,17 (0,009-3,1) ^{ns}	0,81 (0,21-3,07) ^{ns}
Com Consórcio	17,89 (5,34-59,88)**	2,11(1,09-4,11) ^{ns}	0,25 (0,01-4,53) ^{ns}	5,34 (1,69-16,79)**
Com Macrófitas	0,66 (0,39-1,14) ^{ns}	0,34 (0,18-0,63)**	9,57 (1,13-80,9) ^{ns}	1,81 (0,58-5,58) ^{ns}
Sem Entrada e Saída de Água Individual	5,64 (3,15-10,08)**	2,74 (1,55-4,84)**	7,21 (0,85-60,91) ^{ns}	3,65 (0,96-13,88) ^{ns}
Sem Fertilização	4,36 (2,43-7,84)**	3,09 (1,74-5,46)*	9,57 (1,13-80,9) ^{ns}	4,88 (1,28-18,58) ^{ns}
Sem Raspagem do Fundo	2,86 (1,44-5,69)**	7,15 (2,45-20,83)**	3,93 (0,22-70,16) ^{ns}	6,75 (0,39-116,19) ^{ns}
Sem Desinfecção de Viveiro	69,66 (4,2-1155,4)**	17,85 (5,95-53,67)**	0,41 (0,02-7,4) ^{ns}	2,05 (0,53-7,94) ^{ns}
Densidade de Estocagem (> 1/m ³)	4,02 (2,29-7,04)**	6,81 (3,65-12,71)**	0,18 (0,02-1,54) ^{ns}	0,97 (0,31-3) ^{ns}
Com Biometrias	17,89 (5,34-59,88)**	5,5 (2,72-11,1)**	0,25 (0,01-4,53) ^{ns}	1,21 (0,32-4,6) ^{ns}

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Fatores de Risco	<i>Piscinoodinium pillulare</i>	<i>Ichthyobodo necator</i>	<i>Dolops carvalhoi</i>	<i>Lernaea cyprinacea</i>
Escassez de Água	8,14 (0,46-143,06) ^{ns}	0,08 (0,004-1,87) ^{ns}	7,14 (0,4-126,75) ^{ns}	0,008(0,0005-0,13)**
Sem Calagem	0,15 (0,008-2,69) ^{ns}	14,14 (0,66-298,98) ^{ns}	1,1 (0,2-5,84) ^{ns}	0,15 (0,008-2,69) ^{ns}
Com Consórcio	81,82 (4,62-1448,71)**	0,78 (0,03-16,63) ^{ns}	0,65(0,07-5,61) ^{ns}	0,22 (0,01-3,93) ^{ns}
Com Macrofitas	27,92 (1,59-490,14) ^{ns}	0,29 (0,01-6,21) ^{ns}	2,04 (0,44-9,37) ^{ns}	0,08 (0,004-1,45) ^{ns}
Sem Entrada e Saída de Água Individual	21,01 (1,19-368,59) ^{ns}	0,22 (0,01-4,73) ^{ns}	7,21 (0,85-60,91) ^{ns}	0,06 (0,003-1,1) ^{ns}
Sem Fertilização	27,92 (1,59-490,1) ^{ns}	0,29 (0,01-6,21) ^{ns}	9,57 (1,13-80,9) ^{ns}	0,08 (0,004-1,45) ^{ns}
Sem Raspagem do Fundo	4,48 (0,25-79,15) ^{ns}	1,27 (0,06-27,01) ^{ns}	3,93 (0,22-70,16) ^{ns}	0,01 (0,0007-0,21)**
Sem Desinfecção de Viveiro	0,36 (0,02-6,42) ^{ns}	1,26 (0,05-27,07) ^{ns}	2,71 (0,5-14,66) ^{ns}	0,36 (0,02-6,42) ^{ns}
Densidade de Estocagem (> 1/m ³)	0,06 (0,003-1,1) ^{ns}	5,82 (0,27-122,64) ^{ns}	0,85 (0,18-3,9) ^{ns}	0,06 (0,003-1,1) ^{ns}
Com Biometrias	0,22 (0,01-3,93) ^{ns}	0,78 (0,03-16,63) ^{ns}	1,62 (0,3-8,67) ^{ns}	0,22(0,01-3,93) ^{ns}

A maioria dos fatores de risco que apresentaram significância ($p < 0,01$) influenciam diretamente na qualidade da água dos cultivos tal como a escassez de água, que impossibilita a troca periódica de água dos viveiros podendo causar efeitos negativos nos parâmetros de água e, conseqüentemente aumentando o risco de ocorrência de monogenéticos, *Myxobolus* sp. e *L. cyprinacea*. Outro fator é a ausência de entrada e saída de água individual nos viveiros, que aumenta as chances de ocorrência e disseminação de parasitas, pois os viveiros tem comunicação entre si. O desequilíbrio de tais variáveis pode causar situações de estresse, causando uma baixa no sistema imunológico, deixando os peixes susceptíveis ao parasitismo.

A falta de fertilização do viveiro se apresentou com um fator de risco significativo. A fertilização do viveiro tem como objetivo o aumento da produção primária. Baixas taxas de produtividade primária e altas taxas de decomposição podem resultar em baixos níveis de oxigênio (NHAN et al., 2006) que podem afetar o equilíbrio patógeno-hospedeiro -ambiente. A presença de macrófitas na água também apresentou-se como um risco a infecções parasitárias. Ambientes ricos em macrófitas podem oferecer abrigo a diversos organismos, entre eles oligoquetas, que são hospedeiros intermediários de *Myxobolus* sp. (KRAWZYCK et al., 2013).

Um fator interessante é o risco associado às biometrias. Foi observado que as biometrias causam um aumento da chance dos peixes serem parasitados. Isso provavelmente porque a realização de biometria, quando realizada sem os devidos cuidados, pode acabar sendo prejudicial, pois o manejo pode causar estresse favorecendo o desenvolvimento de parasitas. A utilização de produtos anestésicos e de sal (bactericida e fungicida) pode minimizar tais riscos. Nesse sentido é importante ressaltar que pelo questionário aplicado, nenhum piscicultor utiliza sal nos manejos rotineiros, inclusive após biometria.

Outros fatores de risco associados ao parasitismo foram: ausência de desinfecção, raspagem do fundo dos viveiros, consórcio com criação de suínos e densidade de estocagem superior à 1 peixe/m³. A prática de desinfecção e raspagem do fundo dos viveiros entre os ciclos evita a ocorrência de parasitas, além de influenciar na qualidade da água do viveiro, o que colabora para a sanidade do cultivo (SERGIPE, 2010; FARIA et al., 2013). O consórcio ainda que oportunize maior produtividade e permita a diversificação da renda do

produtor, deve seguir algumas diretrizes técnicas a fim de assegurar a sanidade do cultivo. Assim, há uma necessidade de pré tratamento do esterco, visando evitar a infecção dos viveiros por patógenos e, também os peixes criados nesse tipo de cultivo devem ser devidamente cozidos antes do seu consumo (ELSAIDY et al, 2015). A densidade pode causar elevados níveis de estresse, afetando a sanidade dos peixes e taxa de crescimento podendo alcançar altas taxas de mortalidade e perda da produção (BALDWIN, 2010). A capacidade de suporte do ambiente deve ser respeitada, pois maiores densidades podem promover perda da qualidade de água, assim como aumentam o contato entre os peixes, permitindo assim a infecção e a disseminação de ectoparasitas.

Conclusões

Os parasitas apresentam características interespecíficas que resultaram em associação com diferentes fatores de risco. Sendo que a partir desses fatores, medidas profiláticas locais ou coordenadas por região podem ser elaboradas para reduzir ou impedir a proliferação e/ou surtos de parasitoses em tambaquis. A falta de tecnificação no cultivo de peixes foi evidenciado pelos altos riscos associados ao consórcio inadequado com outros animais, à falta de desinfecção dos viveiros e realização de biometrias sem manejo profilático adequado.

Referências

- ARAÚJO-LIMA, C. A.; GOULDING, M. **Os frutos o tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá, 1988. 186 p.
- BALDWIN, L. The effects of stocking density on fish welfare. **The Plymouth Student Scientist**, v. 4, n. 1, p. 372-383, 2010.
- BOSCARDIN, N. R. A produção aquícola Brasileira. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. **Aqüicultura no Brasil**. O desafio é crescer. Brasília, DF: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca/FAO, 2008, p. 27-72.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revised. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 83, n 4, p. 575-583, 1997.

CODEVASF. **Piscicultura é alternativa para economia do baixo São Francisco**. 2011. Disponível em: <<http://aquiacontece.com.br/noticia/2011/08/28/piscicultura-e-alternativa-de-desenvolvimento-para-o-baixo-sao-francisco>>. Acesso em: 01 jul. 2015.

EIRAS, J. C., TAKEMOTO, R. M AND PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. 2 ed. Maringá: EDUEM, 2006. p. 111-143.

ELSAIDY, N.; ABOUELENIEN, F.; KIRRELA, G. A. K. Impact of using raw or fermented manure as fish feed on microbial quality of water and fish. **Egyptian Journal of Aquatic Research**, v. 41 p. 93-100, 2015.

FARIA, R. H. S.; MORAIS, M.; SORANNA, M. R. G.S.; SALLUM, W.B. **Manual de criação de peixes em viveiros**. Brasília, DF: Codevasf, 2013. 136 p.

GEORGIADIS, M. P.; GARDNER, I. A.; HEDRICK, R. P. The role of epidemiology in the prevention, diagnosis, and control of infectious diseases of fish. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 48, n. 4, p. 287-302, 2001.

KRAWCZYK, A. C. D. B.; BALDAN, L.T.; ARANHA, J. M. R.; MENEZES, M. S.; ALMEIDA, C. V. The invertebrate's community in adjacent Alto Iguaçu's anthropic lakes of different environmental factors. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 1, p. 46-60, 2013.

NHAN, K.D.; MILSTEIN A.; VERDEGEM, M.C.J AND VERRETH, J.A.V. Food inputs, water quality and nutrient accumulation in integrated pond systems: a multivariate approach. **Aquaculture**, v. 261, p. 160-173, 2006.

PACHECO, M. I. N; LIRA, F. J. A piscicultura no baixo São Francisco: Possibilidades e limites. **Economia Política do Desenvolvimento**, v. 1, n. 5, p. 67-95, 2009.

POPMA, T. J.; LOVSHIN, L. **Worldwide Prospects for Commercial Production Of Tilapia**. Internacional Center for Aquaculture and Aquatic Environments. Auburn: Auburn University, 1996. 23 p. (Research And Development 41)

SEPLANDE. **APL de piscicultura do delta do São Francisco**. 2008. Disponível em: <www.seplande.al.gov.br>. Acesso em: 01 ago. 2015.

SERGIPE (Estado). **Guia prático para projetos de aquicultura**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, 2010.

THATCHER V.E. **Amazon fish parasites**. 2 ed. Pensoft Publisher Sofia-Moskow. 2006. 507 p.

VAL, A.L.; ROLIM, P.R.; RABELO, H. Situação atual da aqüicultura na Região Norte. In: VALENTI, W.C.; POLI, C.R.; PEREIRA, J.A.; BORGHETTI, J.R. (Ed.). **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/MCT, 2000. p. 247-266.

VAL, A. L.; HONCZARYK, A. **Criando peixes na Amazônia**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1995. 160 p.

VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: CNPQ/ Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 399 p.