

# AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE ESPÉCIES ALTERNATIVAS À TILÁPIA EM PISCICULTURAS NO NORDESTE PARAENSE<sup>1</sup>

Marcos Ferreira Brabo<sup>2</sup>  
Fabiano de Araújo França<sup>3</sup>  
Daércio José de Macedo Ribeiro Paixão<sup>4</sup>  
Max Wendel Milhomem Costa<sup>5</sup>  
Daniel Abreu Vasconcelos Campelo<sup>6</sup>  
Galileu Crovatto Veras<sup>7</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

Apesar da origem milenar, somente na segunda metade do século XX, a aquicultura passou a integrar o conjunto de atividades mais controladas de produção industrial. Além da compreensão dos hábitos naturais dos organismos aquáticos, importantes mudanças econômicas e geopolíticas permitiram a expansão da atividade pelo mundo e o refinamento da tecnologia de produção disponível (BOYD et al., 2007).

Neste contexto, dada a importância que a questão ambiental assumiu nos últimos anos, a aquicultura encontra-se diante do desafio de moldar-se à sustentabilidade. Isso implica agregar novas dimensões à racionalidade que move a produção de conhecimentos e as práticas do setor, especialmente no que diz respeito a garantir uma interação harmônica duradoura com os ecossistemas e as comunidades locais (ASSAD; BURSZTYN, 2000).

No que diz respeito à sustentabilidade ambiental, a aquicultura depende fundamentalmente dos ecossistemas onde está inserida, sendo impossível produzir sem provocar alterações ambientais. Esse impacto ambiental pode ser mais ou menos severo, conforme a intensidade do sistema de produção (ARANA, 1999; BOYD, 1999). Entretanto, a interferência negativa desta atividade sobre o meio ambiente é quase desprezível em comparação a efluentes domésticos e industriais, e se confrontada

com outros ramos da agropecuária, tem impacto ambiental inferior ao da avicultura, suinocultura e bovinocultura de corte e leite (CHEN, 1998; CYRINO et al., 2010).

Com relação à legislação reguladora da aquicultura brasileira, seu conjunto normativo é voltado principalmente à construção formal e institucional da organização do setor, com exceção do licenciamento ambiental e da cessão de águas públicas da União para fins de aquicultura, que contam com regimentos específicos. Assim, a atividade é gerida com base na legislação nacional de proteção ambiental, como o código florestal e a política nacional de recursos hídricos, e por regulamentações estaduais, que devem ter no mínimo o mesmo nível de exigência das normas federais (TIAGO, 2007).

No Estado do Pará, região Norte do Brasil, um dos assuntos mais polêmicos entre os atores sociais da cadeia produtiva da piscicultura é a proibição da criação de espécies não nativas em sistemas abertos, efetuada pelo Artigo 29 da Lei Estadual n. 6.713, de 25 de janeiro de 2005, que dispõe sobre a política pesqueira e aquícola. Essa legislação influenciou, principalmente, a utilização da tilápia (*Oreochromis niloticus*), visto que há consenso entre profissionais da área e piscicultores que esta espécie é a mais indicada para tanques-rede de pequeno volume (volume < 6 m<sup>3</sup>) e como peixe forrageiro, pois não necessita de reposição

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-13/2016.

<sup>2</sup>Engenheiro de Pesca, Doutor, Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: mbrabo@ufpa.br).

<sup>3</sup>Engenheiro de Pesca, Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: fabfranca18@gmail.com).

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: paidolote\_pdl@hotmai.com).

<sup>5</sup>Graduando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: milhomemfish@gmail.com).

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: danielvc@ufpa.br).

<sup>7</sup>Zootecnista, Doutor, Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) (e-mail: galileu@ufpa.br).

periódica de reprodutores, como é o caso do lambari (*Astyanax* spp.) (PARÁ, 2005; DE-CARVALHO; SOUZA; CINTRA, 2013).

A divergência está nos possíveis impactos que possam ser promovidos em caso de escape para cursos d'água naturais. Uma parte dos atores desta cadeia produtiva acredita que não haverá alterações significativas na ictiofauna local, já que sua criação no Estado do Pará ocorre desde a década de 1970, e não existem indícios de alterações ecossistêmicas; enquanto outra parcela defende que uma produção massiva implicará um maior número de fugas, promovendo a competição por espaço e alimento com espécies nativas, e o estabelecimento da população no novo ambiente, em função da prolificidade, da estratégia reprodutiva e da capacidade adaptativa desta espécie (BRABO, 2014).

Mesmo proibida nessas condições, a criação de tilápia em tanques-rede de pequeno volume é praticada, principalmente, em açudes localizados em propriedades particulares na mesorregião nordeste paraense, onde os piscicultores produzem suas próprias formas jovens, geralmente, sem preocupação com aspectos genéticos e reversão sexual. Essa situação resulta em embargos e multas durante as ações de fiscalização dos órgãos ambientais, bem como impede o acesso dos empreendedores a políticas públicas, como desconto na tarifa de energia elétrica e crédito rural (BRABO et al., 2014; BRABO, 2014).

Assim, é importante que sejam avaliadas alternativas viáveis do ponto de vista técnico e econômico para substituição da tilápia nilótica em pisciculturas do nordeste paraense, a fim de evitar possíveis impactos ambientais negativos em caso de fuga da espécie e possibilitar a regularização ambiental dos empreendimentos. O objetivo deste estudo foi avaliar economicamente espécies alternativas ao uso da tilápia em pisciculturas no nordeste paraense.

## 2 - METODOLOGIA

### 2.1 - Caracterização da Área de Estudo

O Pará é uma das 27 unidades federativas do Brasil, sendo a segunda maior em extensão territorial, com área de 1.248.042 km<sup>2</sup>. É dividido em 144 municípios e está situado na região

Norte, tendo como limites a República do Suriname e o Amapá ao Norte, o Oceano Atlântico a Nordeste, o Maranhão a Leste, o Tocantins a Sudeste, o Mato Grosso ao Sul, o Amazonas a Oeste e Roraima e a República Cooperativa da Guiana a Noroeste (GOVERNO DO PARÁ, 2014).

O estado é formado por seis mesorregiões: Metropolitana, Marajó, Sudeste, Sudoeste, Baixo Amazonas e Nordeste. Esta última tem a Araguaia-Tocantins e a Atlântico Nordeste Ocidental como principais bacias hidrográficas e abrange 49 municípios, compreendendo cinco microrregiões: Bragantina, Cametá, Guamá, Salgado e Tomé-Açu. Suas principais atividades econômicas são: os extrativismos mineral e vegetal, a atividade pesqueira, as indústrias alimentícia e madeireira e a agropecuária (GOVERNO DO PARÁ, 2014).

A piscicultura continental é uma das atividades agropecuárias praticadas no nordeste paraense, sendo desenvolvida com espécies nativas e não nativas em açudes, viveiros escavados, tanques e tanques-rede. Neste contexto, esta mesorregião destaca-se por apresentar a maior concentração de empreendimentos do estado, bem como os principais fornecedores de insumos, como formas jovens e ração comercial (BRABO, 2014).

### 2.2 - Obtenção e Análise de Dados

A identificação das espécies alternativas ao uso da tilápia em tanques-rede ocorreu através de observações de campo e da aplicação de 30 entrevistas junto a piscicultores de municípios do nordeste paraense, no período de janeiro a junho de 2015, além de revisão de literatura. As entrevistas abordaram aspectos zootécnicos e mercadológicos das espécies, que vinham sendo ou que já haviam sido utilizadas nesta modalidade, como: produtividade, duração do ciclo produtivo, conversão alimentar aparente, peso de abate, preço das formas jovens, preço da ração comercial e preço de primeira comercialização.

A análise de viabilidade econômica considerou um empreendimento hipotético com 12 tanques-rede de 4 m<sup>3</sup> no município de Capitão Poço, Estado do Pará (01°44'47"S 047°03'57"W). O levantamento dos itens dos custos de implantação, produção e suas respectivas quantidades basearam-se na estrutura de projetos locais e o preço

dos insumos foi consultado na região, sendo que para os itens não disponíveis foi considerado o preço na cidade do fornecedor acrescido de frete.

Para a estimativa do custo de produção foi empregada a estrutura de custo operacional proposta por Matsunaga et al. (1976), com os seguintes itens: 1) Custo Operacional Efetivo (COE): somatório dos custos com contratação de mão de obra, aquisição de insumos e manutenção dos equipamentos (2% do COE), ou seja, é o dispêndio efetivo (desembolso) realizado pelo investidor; 2) Custo Operacional Total (COT): somatório do Custo Operacional Efetivo (COE) com a depreciação de bens de capital que, neste caso, foi calculada pelo método linear.

Os indicadores dos resultados de rentabilidade adotados no trabalho foram os definidos por Martin et al. (1998): 1) Receita Bruta (RB): produção anual multiplicada pelo preço médio de venda; 2) Lucro Operacional (LO): diferença entre a receita bruta e o custo operacional total; 3) Lucro Operacional Mensal (LOM): lucro operacional dividido pelo número de meses do ano.

Para a análise de investimento foi realizada a elaboração do fluxo de caixa e a determinação de indicadores de viabilidade econômica. O fluxo de caixa foi calculado com base em planilhas de investimento, despesas operacionais (saída) e receitas (entradas), para um horizonte de dez anos. O Fluxo Líquido de Caixa (FLC), resultante da diferença entre as entradas e as saídas de caixa, foi utilizado no cálculo dos seguintes indicadores: 1) Valor Presente Líquido (VPL): valor atual dos benefícios menos o valor atual dos custos ou desembolsos; 2) Taxa Interna de Retorno (TIR): taxa de juros que iguala as inversões ou custos totais aos retornos ou benefícios totais obtidos durante a vida útil do projeto; 3) Relação Benefício Custo (RBC): relação entre o valor atual dos retornos esperados e o valor dos custos estimados; e 4) Período de Retorno do Capital (PRC): tempo necessário para que a soma das receitas nominais líquidas futuras iguale o valor do investimento inicial. A Taxa de Desconto ou Taxa Mínima de Atratividade (TMA), adotada para avaliação do VPL e do RBC, foi de 10%, remuneração paga pela caderneta de poupança no período do estudo.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que o tambaqui (*Colossoma macropomum*), o cachandiá (*Pseudoplatystoma reticulatum* x *Leiarius marmoratus*) e o piaçu (*Leporinus macrocephalus*) já haviam sido utilizados em tanques-rede de pequeno volume, em pisciculturas no nordeste paraense. Contudo, alguns produtores relataram danos promovidos pelo piaçu ao PVC que recobre o arame galvanizado da tela de contenção do tanque-rede, o que diminui a vida útil da estrutura, motivo pelo qual a espécie foi descartada enquanto alternativa para substituição da tilápia neste estudo. A tabela 1 apresenta as principais características biológicas, zootécnicas e mercadológicas da tilápia, do tambaqui e do cachandiá em tanques-rede.

A tilápia nilótica é a principal espécie da piscicultura brasileira, com uma produção de aproximadamente 300 mil toneladas no ano de 2015 (PEIXEBR, 2016). De acordo com o censo aquícola de 2008, o sistema de produção mais adotado para criação comercial é o intensivo, tendo a piscicultura em tanques-rede de pequeno volume (volume < 6 m<sup>3</sup>) como modalidade predominante (MPA, 2013). Além do hábito alimentar onívoro e da produtividade de até 200 kg/m<sup>3</sup>/ano, o rendimento do filé entre 35-40% e a inexistência de espinhos em forma de "Y" (mioceptos) são características interessantes desta espécie (BOSCOLO; HAYASHI; MEURER, 2001). Essas informações corroboram os resultados obtidos pelas entrevistas efetuadas neste estudo.

Antes da proibição da criação de espécies exóticas em sistemas abertos, no Estado do Pará, em 2005, a produção de tilápia foi incentivada por órgãos governamentais de fomento e de assistência técnica e extensão rural, inicialmente no povoamento de açudes e, mais recentemente, na piscicultura em tanques-rede de pequeno volume ou como espécie forrageira na alimentação de peixes carnívoros, especialmente, do pirarucu (*Arapaima gigas*). Neste período, as duas principais unidades governamentais de fomento da atividade, a Estação de Piscicultura Orion Nina Ribeiro, em Terra Alta, e a Estação de Piscicultura de Santa Rosa, em Santarém, atenderam a demanda de todas as mesorregiões do estado por esta espécie, o que contempla as bacias hidrográ-

TABELA 1 - Características Gerais da Tilápia, do Tambaqui e do Cachandiá Observadas em Pisciculturas em Tanques-Rede de Pequeno Volume no Nordeste Paraense, Junho de 2015

Característica	Tilápia	Tambaqui	Cachandiá
Hábito alimentar	Onívoro	Onívoro	Carnívoro
Presença de espinhos em "Y"	Não	Sim	Não
Produtividade (kg/m <sup>3</sup> /ano)	150	75	100
Duração do ciclo produtivo (mês)	4	12	12
Conversão alimentar aparente	1,7:1	2:1	1,7:1
Peso de abate (kg)	0,4	1	1,5
Preço das formas jovens (R\$/milheiro)	100,00	150,00	3.000,00
Preço da ração comercial (R\$/kg)	1,80	1,80	2,70
Preço de comercialização (R\$/kg)	7,00	8,00	13,00

Fonte: Dados da pesquisa.

ficas Amazônica, Araguaia-Tocantins e Atlântico Nordeste.

No que diz respeito ao tambaqui, nenhum empreendimento visitado apresentou tanques-rede povoados com a espécie, porém, vários produtores já haviam efetuado experimentos com ela. De acordo com Araújo-Lima e Goulding (1998), a criação de tambaqui em cativeiro pode ser efetuada nos sistemas extensivo, semi-intensivo ou intensivo. Neste último, as estruturas utilizadas são os tanques-rede e as gaiolas flutuantes com volumes que variam, geralmente, de 4 a 12 m<sup>3</sup>, onde a produtividade obtida é de 50 a 75 kg/m<sup>3</sup>/ano (ARAÚJO-LIMA; GOMES, 2005). Entre as partes comestíveis da espécie destacam-se: o filé e a costela, o primeiro exige cortes especiais para a sua retirada, em virtude da presença de espinhos em "Y", enquanto o segundo é um produto específico dos peixes redondos (ARAÚJO-LIMA; GOULDING, 1998).

Segundo Brabo (2014), a criação de tambaqui em tanques-rede ou gaiolas flutuantes, no Estado do Pará, ocorre especialmente nas regiões do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, sudeste paraense, e do Baixo Amazonas, região oeste do estado. Esta última apresenta uma particularidade, algumas gaiolas usadas por piscicultores em regime de economia familiar são confeccionadas totalmente com a madeira itaúba (*Mezilaurus itauba* M.), a fim de evitar o rompimento da estrutura por ataque de predadores, principalmente, da lontra (*Lutra longicaudis*) (OLFERS, 1818) (BRABO et al., 2013; BRABO, 2014).

O cachandiá é um híbrido interespecífico originário do cruzamento da fêmea do cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*) com o macho do

jundiá amazônico (*Leiarius marmoratus*). O produto deste cruzamento é um animal mais voraz do que os juvenis de cachara puros e os híbridos intergêneros, o que facilita o fornecimento de alimento nas fases iniciais, que é o maior fator limitante na produção de juvenis de cachara, reduzindo também o problema com canibalismo (CAMPOS, 2010). Durante as entrevistas, apenas três piscicultores estavam utilizando o peixe em tanques-rede, mas com resultados que atestam um bom desempenho, o que deve ser comprovado nos próximos anos, já que se trata de um híbrido relativamente recente.

No tocante à análise econômica, ficou evidenciado o maior custo de produção do cachandiá em relação às outras duas espécies, em função, principalmente, do hábito alimentar carnívoro, que demanda uma ração com maior teor de proteína bruta, e do preço das formas jovens. Contudo, o desempenho zootécnico e o preço de primeira comercialização possibilitam afirmar que este híbrido pode substituir a tilápia em tanques-rede de pequeno volume. O custo operacional de produção e os indicadores de viabilidade econômica das três espécies estão apresentados na tabela 2.

Os custos operacionais mais elevados foram observados na criação do cachandiá, seguido da tilápia e do tambaqui. Esta situação ocorreu em função do preço das formas jovens, geralmente comercializadas por unidade ao invés de milheiro, e da ração com maior teor de proteína bruta em relação às outras duas espécies. Contudo, a baixa produtividade do tambaqui em tanques-rede de pequeno volume ocasionou um custo operacional total por quilograma superior ao da tilápia.

TABELA 2 - Custo Operacional de Produção e Indicadores de Viabilidade Econômica da Criação da Tilápia, do Tambaqui e do Cachandiá em Tanques-Rede de Pequeno Volume no Nordeste Paraense, Junho de 2015

Indicador	Tilápia	Tambaqui	Cachandiá
Custo de implantação (R\$)	15.532,00	15.532,00	15.532,00
Custo operacional efetivo (R\$)	35.568,00	25.536,00	50.668,00
Custo operacional total (R\$)	37.006,40	26.974,40	52.106,40
Custo operacional total por kg (R\$)	5,14	7,49	10,86
Investimento total (R\$)	51.100,00	41.068,00	62.400,00
Receita bruta (R\$)	50.400,00	28.800,00	62.400,00
Lucro operacional anual (R\$)	13.393,60	1.825,60	10.293,60
Lucro operacional mensal (R\$)	1.116,13	152,13	857,80
Valor presente líquido (R\$)	67.947,54	2.585,76	50.431,85
Taxa interna de retorno (%)	95	16	75
Relação benefício custo	1,41	1,13	1,23
Período de retorno do capital (anos)	1,1	4,9	1,3

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste contexto, a criação de cachandiá demanda um maior investimento entre as três espécies, mas conta com a maior receita, em função do seu elevado valor comercial. Em relação aos indicadores de eficiência econômica, a tilápia foi superior às outras duas espécies, porém o cachandiá aproximou os valores obtidos por esta espécie, além de possibilitar a regularização do empreendimento e o consequente acesso a políticas públicas.

Em comparação a outras atividades agropecuárias, a piscicultura apresenta lucratividade e taxa de retorno bastante atrativas ao investidor (FURLANETO; AYROZA; AYROZA, 2010). Porém, uma maior segurança e melhor rendimento econômico dos empreendimentos perpassam pela resolução de problemas clássicos do meio rural brasileiro, como a dificuldade de regularização fundiária, a burocracia para obtenção de crédito e o elevado preço de insumos. Depende, ainda, de uma mudança de mentalidade, em que o produtor deixe de tomar decisões meramente técnicas e passe a agir como um microempresário, analisando também os aspectos econômicos do negócio praticado (OSTRENSKY; BORGHETTI; SOTO, 2008).

De acordo com Lopes et al. (2009), um produtor empresário precisa considerar a informação como um insumo de grande importância, conhecendo o seu sistema produtivo, a cadeia onde ele está inserido e o seu custo de produção. Deve, ainda, refazer continuamente as análises técnicas e financeiras da atividade, juntamente com simulações de diversas situações produtivas, visando

subsidiar sua tomada de decisão.

Brabo et al. (2014), em pesquisa realizada com extensionistas rurais que assistem piscicultores do nordeste paraense, diagnosticaram que a cadeia produtiva da atividade apresenta um baixo nível de competitividade, principalmente, em função dos altos custos de implantação e produção, da organização social deficiente dos produtores e da ineficiência das políticas públicas para o setor. Ainda, de acordo com os autores, faz-se necessária a adoção de estratégias coletivas por parte dos produtores, em especial, no tocante à aquisição de insumos e à comercialização, e do poder público, no sentido de melhorar as ações de fomento, assistência técnica e extensão rural e o arcabouço legal da atividade, para fortalecimento dos elos dessa cadeia e de seus ambientes institucional e organizacional.

#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que o cachandiá pode representar uma alternativa viável para substituição da tilápia em tanques-rede de pequeno volume no nordeste paraense, visto que apresenta uma boa conversão alimentar, produtividade satisfatória nesta modalidade e preço de primeira comercialização atrativo. O tambaqui possui limitações no que diz respeito ao preço, produtividade e presença de espinhos intramusculares em forma de "Y" (mioceptos), o que dificulta a comercialização de indivíduos com peso inferior

a um quilograma.

Por fim, vale ressaltar que a impossibilidade de regularização ambiental de empreendimentos que utilizam a tilápia em sistemas abertos impede o acesso dos piscicultores às políticas públicas, como crédito rural e desconto na tarifa de

energia elétrica, o que implica diretamente a capacidade de investimento do piscicultor e o custo de produção do negócio. Essa situação pode, ainda, render embargo e multa por parte dos órgãos ambientais, comprometendo a viabilidade de qualquer empreendimento comercial.

## LITERATURA CITADA

ARANA, L. A. V. **Aquicultura e desenvolvimento sustentável**: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira. Santa Catarina: UFSC, 1999. 310 p.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; GOMES, L. C. Criação de Tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. (Orgs.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2005. p. 175-202.

ARAÚJO-LIMA, C.; GOULDING, M. **Os frutos do tambaqui**: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia. Brasília: Sociedade Civil/MCT-CNPq, 1998. 186 p.

ASSAD, L. T.; BURSZTYN, M. Aquicultura sustentável. In: VALENTI, W. C. et al. (Eds.). **Aquicultura no Brasil**: bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília: CNPq/ MCT, 2000. p. 33-72.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA - PEIXEBR. **Piscicultura cresceu 10% em 2015, diz PEIXEBR; só de tilápia foram 300 mil**. São Paulo: PEIXEBR. Disponível: <<http://www.peixebr.com.br/piscicultura-cresceu-10-em-2015-diz-peixebr-so-de-tilapia-foram-300-mil/>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; MEURER, F. Farinhas de peixe, carne e ossos, vísceras e crisálida como atractantes em dietas para alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1397-1402, 2001.

BOYD, C. E. Aquaculture sustainability and environmental issues. **World Aquaculture**, Luisiana, Vol. 30, pp. 10-72, 1999.

\_\_\_\_\_. et al. Indicators of resource use efficiency and environmental performance in fish and crustacean aquaculture. **Reviews in Fisheries Science**, Vol. 15, pp. 327-360, 2007.

BRABO, M. F. et al. Competitividade da cadeia produtiva da piscicultura no Nordeste paraense sob a perspectiva dos extensionistas rurais. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 44, n. 5, p. 1-13, set./out. 2014.

\_\_\_\_\_. et al. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 56-64, 2013.

\_\_\_\_\_. Piscicultura no Estado do Pará: situação atual e perspectivas. **Actapesca**, Aracaju, v. 2, p. 1-7, 2014.

CAMPOS, J. L. O cultivo do pintado e outras espécies do gênero *Pseudoplatystoma* e seus híbridos. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. de C. (Eds.). **Espécies nativas para a piscicultura no Brasil**. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 2010. p. 335-361.

CHEN, S. Aquacultural waste management. **Aquaculture Magazine**, San Antonio, Vol. 24, pp. 63-69. 1998.

CYRINO, J. E. P. et al. Piscicultura e o ambiente: o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p. 68-87, 2010.

DE-CARVALHO, L. R. H.; SOUZA, L. A. R.; CINTRA, A. H. I. A aquicultura na microrregião do Guamá, Pará, Amazônia Oriental, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, Ceará, v. 56, n. 1, p. 1-6, 2013.

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. S. Análise econômica da produção de tilápia em tanques-rede, ciclo de verão, região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, 2009. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 5-11, 2010.

GOVERNO DO PARÁ (Estado). O Estado do Pará. Disponível: <<http://www.pa.gov.br/>>. Acesso em: 14 ago. 2014.

LOPES, M. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras MG nos anos 2004 e 2005. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 252-260, 2009.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-27, 1998.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA. **Censo aquícola nacional, ano 2008**. Brasília: República Federativa do Brasil/MPA, 2013. 336 p.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, 2008. 276 p.

PARÁ (Estado). Lei n. 6.713, de 25 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a Política Pesqueira e Aquícola no Estado do Pará, regulando as atividades de fomento, desenvolvimento e gestão ambiental dos recursos pesqueiros e da aquicultura e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Pará**, Belém, 26 jan. 2005.

TIAGO, G. G. **Aquicultura, meio ambiente e legislação**. 2. ed. São Paulo, 2007. 201 p.

### **AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE ESPÉCIES ALTERNATIVAS À TILÁPIA EM PISCICULTURAS NO NORDESTE PARAENSE**

**RESUMO:** Este artigo teve o objetivo de avaliar economicamente espécies alternativas ao uso da tilápia em pisciculturas no nordeste paraense. A identificação das espécies alternativas ocorreu por meio de pesquisa de campo, enquanto a avaliação econômica considerou a estrutura de custo operacional e indicadores de eficiência econômica para um empreendimento com 12 tanques-rede de 4 m<sup>3</sup>. O tambaqui e o cachandiá foram comparados à tilápia, obtendo um lucro operacional anual de R\$1.825,60, R\$10.293,60 e R\$13.393,60 em junho de 2015, bem como uma taxa interna de retorno de 16%, 95% e 75%, respectivamente. Concluiu-se que o cachandiá pode representar uma alternativa viável para substituição da tilápia em pisciculturas no nordeste paraense.

**Palavras-chave:** aquicultura, custo de produção, indicadores econômicos, *oreochromis niloticus*, espécies exóticas.

**ECONOMIC EVALUATION OF ALTERNATIVE SPECIES PRODUCTION  
TO TILAPIA IN FISH FARMS IN NORTHEASTERN PARÁ STATE**

**ABSTRACT:** *The overall objective of this study was to economically evaluate alternative species to replace the use of tilapia (*Oreochromis niloticus*) in fish farms in northeast of Pará State. Field research identified alternative, and the economic evaluation considered the operational cost structure and economic feasibility indicators for a project with 12 cages of 4 m<sup>3</sup>. The tambaqui and the cachandiá were compared to tilapia, reporting annual operating profits of 1,825.60 BRL (552.8 USD), 10,293.60 BRL (3,116.82 USD) and 13,393.60 BRL (4,055.47 USD), June 2015, as well as internal rates of return of 16%, 95% and 75%, respectively. These results allow us to conclude that cachandiá production may be a viable alternative to that of tilapia in fish farms in northeast of Pará State.*

**Key-words:** *aquaculture, production cost, economic indicators, *Oreochromis niloticus*, exotic species.*

---

Recebido em 24/04/2016. Liberado para publicação em 27/06/2016.