

# Perspectivas da produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) no Brasil

## Prospects of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) production in Brazil

Igor S. T. Vicente<sup>1</sup>, Fabiana Elias<sup>2</sup> e Carlos E. Fonseca-Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Melhoramento e Nutrição Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista - UNESP, Botucatu, SP, Postal code: 18618-970. Brasil. E-mail: igor.tiagua@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul. Postal code: 85770-000. Brasil. E-mail: elias.fabiana@gmail.com

<sup>3</sup> Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista – UNESP – Botucatu, SP. Postal code: 18618-970. E-mail: carloseduardofa@hotmail.com, author for correspondence

Recebido/Received: 2014.07.21

Aceite/Accepted: 2014.09.29

### RESUMO

O Brasil é um país com uma grande área territorial que apresenta uma extensa bacia hidrográfica, fato este que lhe confere um grande potencial para a aquicultura. Apesar desse potencial a produção de peixes no país ainda é baixa. Entre os peixes cultivados, a tilápia do Nilo apresenta um grande potencial devido à sua fácil reprodução, carne branca e de alta qualidade, baixos custos de produção podendo inclusive, ser cultivada em locais com alta salinidade e baixas temperaturas. A partir de 2003 houve um aumento do consumo interno de peixe e o Ministério da Pesca e Aquicultura apresenta incentivos para a produção de peixe no Brasil. Os últimos dados do MPA (MPA, 2014) mostram que o país produz 1,25 milhões de toneladas de peixe, e deste total, 38% de peixes de aquicultura. A atividade gera um PIB de R\$ 5 bilhões e mobiliza mais de 800 mil profissionais, proporcionando 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos. Face a este panorama e ao potencial brasileiro para a aquicultura esta revisão teve por objetivo apresentar os principais dados da produção da tilápia do Nilo no Brasil e o potencial do seu cultivo no território nacional.

**Palavras-chave:** aquicultura, piscicultura, produção de peixes.

### ABSTRACT

Brazil is a country with a large land area that features an extensive catchment area, a fact which gives the country a great potential for aquaculture. Despite this potential, fish production in the country is still low. Among fish farmed Nile tilapia has great potential due to its easy reproduction, white meat and high quality, low production costs and can even be grown in areas with high salinity and low temperatures. From 2003 there has been an increase in domestic consumption of fish and the Ministry of Fisheries and Aquaculture has incentives to fish production in Brazil. The latest data from MPA (2014) showed that the country produces about 1.25 million tons of fish, these being 38% of farmed fish. The activity generates a GDP of R\$ 5 billion and attracts more than 800,000 professionals, providing 3.5 million direct and indirect jobs. Against this background and the Brazilian potential for aquaculture, this review aims to present the main production data of Nile tilapia in Brazil and the potential of its cultivation in the country.

**Keywords:** aquaculture, pisciculture, fish production.

## Introdução

O Brasil apresenta uma grande área territorial com uma extensa bacia hidrográfica, fato este que confere um grande potencial para a aquicultura no país. Apesar desse potencial a produção de peixes no país ainda é abaixo do esperado (Vicente e Fonseca-Alves, 2013). Devido a esses fatores a piscicultura brasileira sofreu muitas transformações nos últimos anos, consolidando-se como importante atividade no agronegócio brasileiro, substituindo aos poucos o peixe proveniente do extrativismo (Firetti *et al.*, 2007). Os últimos dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2014) mostram que o país produz 1,25 milhões de toneladas de peixe, e deste total, 38% trata-se de peixes cultivados. A atividade gera um PIB de R\$ 5 bilhões e mobiliza mais de 800 mil profissionais, proporcionando 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos (MPA, 2014).

As principais barreiras encontradas para o avanço da aquicultura no país são as questões ambientais, falta de organização de uma cadeia produtiva e de linhas de crédito, dificuldades para regularização dos empreendimentos e elevada carga tributária (Ostrensky *et al.*, 2008). Dentre os peixes cultivados a tilápia do Nilo apresenta um grande potencial devido a sua fácil reprodução, carne branca e de alta qualidade, baixos custos de produção podendo inclusive, ser cultivadas em locais com alta salinidade e baixas temperaturas (Vicente e Fonseca-Alves, 2013).

As tilápias são naturais do continente africano, Israel e Jordânia, encontradas nas bacias dos rios Nilo, Níger, Tchade e lagos do Centro-Oeste africano (Verani, 1980). Esta espécie não apresenta espinhos em forma de “Y” na sua musculatura, sendo o seu filé, apropriado para a indústria (Hildsorf, 1995). A carne da tilápia possui excelente qualidade, favorecendo a aceitação pelo mercado consumidor (Castagnolli, 1992). Estas qualidades associadas ao fato da tilápia aceitar facilmente dietas artificiais desde o estágio larval fazem com que esta espécie apresente grande potencial aquícola (Zimmermann e Fitzsimmons, 2004).

A tilápia apresenta grande adaptação ao sistema de produção em tanques-redes, no entanto, dados apontam que a espécie apresenta grande desempenho e adaptação em sistemas intensivos de produção (Furlaneto *et al.*, 2006). Os sistemas intensivos de produção (tanque-rede e gaiolas) têm como característica a contínua renovação da água, o que promove a remoção dos metabolitos e dejetos produzidos pela tilápia, mantendo assim a qualidade de água (Vicente e Fonseca-Alves, 2013).

O investimento no sistema de produção intensivo, representa potencial para gerar incremento da produção pesqueira, criando assim uma atividade atrativa para investidores e tornando a piscicultura uma alternativa para geração de empregos e rendimento (Ayroza *et al.*, 2009). Segundo Rotta e Queiroz (2003), na produção de tilápias a cada 100 tanques-rede há geração de três empregos diretos e nove indiretos. Além disso, segundo os autores, a produção em sistemas intensivos diminui os custos com importação de peixe.

Diante desse panorama e ao potencial brasileiro para a aquicultura esta revisão teve por objetivo apresentar os principais dados da produção da tilápia do Nilo no Brasil e o potencial da sua cultura no território nacional.

## Aquicultura no Brasil

Conceitualmente a aquicultura é o cultivo de organismos que apresentam, em condições naturais, o seu ciclo de vida total ou parcialmente no meio aquático (Vicente e Fonseca-Alves, 2013). Essa atividade é praticada pelo Homem há milhares de anos e existem evidências que esta atividade é praticada na China há muitos séculos e que os egípcios cultivavam tilápias para a alimentação há quatro mil anos (MPA, 2014).

A aquicultura abrange a criação de peixes em água doce ou marinha (piscicultura), a produção de moluscos (malacocultura), a criação de camarão ou caranguejo (carcinicultura) e a cultura de algas (algicultura) (Sidonio *et al.*, 2012). Segundo dados do MPA (2014) o Brasil apresenta 12% da água doce disponível no planeta, com um litoral de aproximadamente oito mil quilômetros e uma extensa Zona Econômica Exclusiva (ZEE).

As diferentes regiões brasileiras tem vindo a especializar-se na produção de espécies específicas de peixes. Na região Norte há predomínio da criação de tambaqui e o pirarucu, no nordeste a maior produção é de tilápia do Nilo e pelo camarão marinho (Sidonio *et al.*, 2012). Na região Sudeste a produção de tilápia é considerada a principal espécie. No Sul do país predomina a produção de carpas, tilápia, ostras e mexilhões, enquanto na região Centro-oeste os destaques são o tambaqui, pintado e o pacu (MPA, 2011).

De acordo com a legislação brasileira nos parques aquícolas continentais é limitada a criação de espécies exóticas nos corpos de água, exceto quando há comprovação de que a espécie invasora já foi detectada na bacia hidrográfica de acordo com a Portaria

do IBAMA nº145/N, de 29 de Outubro de 1998. Em várias bacias hidrográficas do país há detecção de escape de tilápias do Nilo, dentre elas a Bacia do Leste, São Francisco, Nordeste e a Amazônica (Ibama, 1998).

Nos últimos anos houve um crescente aumento no consumo de peixe no país, principalmente por ser considerado um alimento saudável e de fácil acesso para todas as faixas de rendimento. Assim como a produção de algas tem vindo a aumentar devido principalmente à indústria de cosméticos. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde a média de consumo ideal de peixe seria de 12 kg por habitante/ano, no entanto, o mercado brasileiro está distante desta média (Sidonio *et al.*, 2012).

No ano de 2003 o mercado brasileiro registou um consumo de 6,46 kg de peixe por habitante e em 2009 alcançou o índice de 9,03 kg por habitante (Lazzari, 2006). Um programa do governo federal, denominado de “mais Pesca e Aquicultura” estabeleceu várias campanhas para incentivar o consumo de peixe em pelo menos 9 kg por habitante até ao ano de 2011. Portanto, a meta foi alcançada antes do previsto, demonstrando assim o aumento do consumo interno (MPA, 2011).

O MPA (2014) tem uma previsão que até 2030 a procura internacional de peixe aumente em mais 100 milhões de toneladas por ano, e assim investe nos produtores nacionais para se tornarem competitivos no cenário internacional (Sidonio *et al.*, 2012). A produção mundial de peixe é de 126 milhões de toneladas e o Brasil é um dos países que apresentam condições ideais para a sua produção que possa suprir essa procura mundial. De acordo com a FAO, o Brasil apresenta todas as condições para se tornar o maior produtor mundial até 2030.

## Produção de Pescado no Brasil

No ano de 2013, segundo boletim do MPA (2014), o Brasil confirmou o seu grande potencial para a produção de peixe, atingindo uma produção histórica. Segundo as estimativas o país atingiu uma produção de 2,5 milhões de toneladas, meta a ser atingida com um ano de antecedência (MPA, 2014). Esse aumento na produção só foi possível devido ao grande investimento no setor, para o qual o Plano Safra da Pesca e Aquicultura disponibilizou quatro bilhões de reais até 2014 para o setor (MPA, 2014).

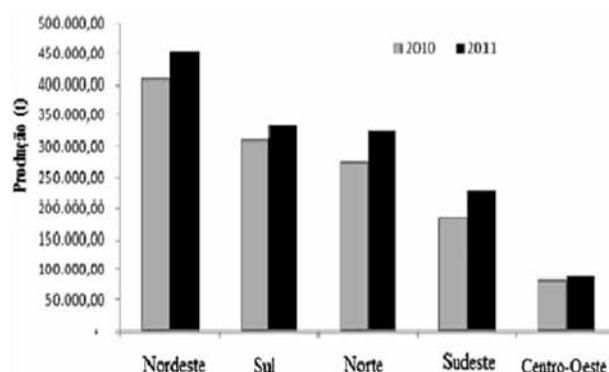
O MPA publicou pela última vez em 2011 o panorama geral da pesca e aquicultura mundial, aonde apontou a China como o maior produtor de peixe no mundo seguida pela Indonésia e a Índia, com o

Brasil ocupando a 19ª posição no ranking mundial (Tabela 1). A produção mundial de peixe proveniente da pesca extrativista e da aquicultura atingiu aproximadamente 168 milhões de toneladas em 2010 (MPA, 2011).

A nível nacional, a produção de peixe no ano de 2011 atingiu 1 431 974,4 toneladas, e quando comparado ao ano de 2010, nota-se um incremento em 13,2% em toda a produção (MPA, 2011). No entanto, a pesca extrativa marinha foi a maior fonte de produção de peixe nacional, produzindo 553 670,0 toneladas (38,7% de toda a pesca nacional), seguida pela aquicultura continental (544 490,0 toneladas; 38,0%), pesca extrativa continental (249 600,2 toneladas; 17,4%) e aquicultura marinha (84 214,3 toneladas; 6%) (MPA, 2011).

A região Nordeste registou a maior produção do país, atingindo 454 216,9 toneladas, responsável por 31,7% de toda a produção brasileira. Dentre as outras regiões o Sul, Norte, Sudeste e Centro-Oeste registraram 336 451,5 toneladas (23,5%), 326 128,3 toneladas (22,8%), 226 233,2 toneladas (15,8%) e 88 944,5 toneladas (6,2%), respectivamente (Figura 1) (MPA, 2011).

As estatísticas para o ano de 2011 mostraram que a produção de peixe por Unidade da Federação para o Estado de Santa Catarina (Figura 2) foi o maior produtor brasileiro de peixe com 194 866,6 toneladas (13,6%), seguido pelos estados do Pará com 153 332,3 toneladas (10,7%) e Maranhão com 102 868,2 toneladas (7,2%). A Bahia, São Paulo, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Distrito Federal Alagoas e Sergipe tiveram uma diminuição da produção, quando comparado ao ano de 2010. Os outros estados da federação apresentaram um incremento da produção quando comparado ao ano de 2010 (MPA, 2011).

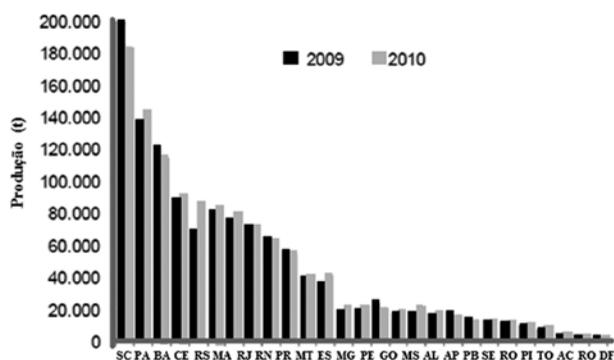


**Figura 1** – Distribuição da produção de pescado em toneladas em cada uma das cinco regiões do Brasil. Fonte: Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. 2011.

**Quadro 1** – Produção total de pescado (t) dos trinta maiores produtores em 2009 e 2010.

Posição	País	2009		2010	
		Produção	%	Produção	%
1º	China	60.474.939	36,95	63.495.197	37,69
2º	Indonésia	9.820.818	6,00	11.662.343	6,92
3º	Índia	7.865.598	4,81	9.348.063	5,55
4º	Japão	5.465.155	3,34	5.292.392	3,14
5º	Filipinas	5.083.218	3,11	5.161.720	3,06
6º	Vietname	4.870.180	2,98	5.127.600	3,04
7º	Estados Unidos	4.710.653	2,88	4.874.183	2,89
8º	Peru	6.964.446	4,26	4.354.480	2,59
9º	Rússia	3.949.267	2,41	4.196.539	2,49
10º	Mianmar	3.545.186	2,17	3.914.169	2,32
11º	Chile	4.702.902	2,87	3.761.557	2,23
12º	Noruega	3.486.277	2,13	3.683.302	2,19
13º	Coreia do Sul	3.201.134	1,96	3.123.204	1,85
14º	Tailândia	3.287.370	2,01	3.113.321	1,85
15º	Bangladesh	2.885.864	1,76	3.035.101	1,80
16º	Malásia	1.874.064	1,15	2.018.550	1,20
17º	México	1.773.713	1,08	1.651.905	0,98
18º	Egito	1.092.889	0,67	1.304.795	0,77
19º	Brasil	1.240.813	0,76	1.264.765	0,75
20º	Espanha	1.184.862	0,72	1.221.144	0,72
21º	Taiwan	1.060.986	0,65	1.166.731	0,69
22º	Marrocos	1.176.914	0,72	1.145.174	0,68
23º	Canadá	1.147.952	0,70	1.126.178	0,67
24º	Islândia	1.169.597	0,71	1.086.704	0,65
25º	Dinamarca	811.882	0,50	867.523	0,52
26º	Nigéria	751.006	0,46	817.516	0,49
27º	Argentina	864.583	0,53	814.414	0,48
28º	Reino Unido	770.157	0,47	813.746	0,48
29º	Coreia do Norte	713.350	0,44	713.350	0,42
30º	França	674.455	0,41	674.404	0,40

Fonte: Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. 2011.



**Figura 2** – Distribuição da produção de pescado por estado brasileiro. O Estado de Santa Catarina é o maior produtor nacional. Fonte: Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. 2011.

## Tilápia do Nilo

A tilápia do Nilo é um peixe oriundo do continente africano, nas bacias dos rios Nilo, Níger, Chade e nos lagos do centro-oeste e pertence à Ordem Perciformes (Verani, 1980). Devido às suas características favoráveis para aquicultura houve a introdução da espécie em mais de 100 países localizados em regiões tropicais e subtropicais, na tentativa de melhorar a produtividade pesqueira e auxiliar o desenvolvimento da aquicultura (Coward e Bromage, 2000; Lèveque, 2002).

Na década de 1950 surgiram as primeiras publicações sobre a tilápia no Ocidente, e essa produção foi considerada promissora para aquicultura (Croward e Bromage, 2000). As tilápias possuem uma excelente capacidade de reprodução e apresentam maturidade sexual entre o 3º e o 4º mês, após introdução dos alevinos, fato que deve ser monitorizado porque essa reprodução prematura pode ocasionar a superpopulação nos tanques, causando uma grande competição por alimento e de forma secundária um crescimento insatisfatório (Lèveque, 2002). Apresenta muitas características favoráveis à piscicultura como rusticidade, facilidade na obtenção de larvas, crescimento acelerado em criação intensiva e hábito alimentar omnívoro (Coward e Bromage, 2000). Até o início da década de 1980, a maioria dessas espécies com valor comercial pertencia ao gênero tilápia, que incluem as espécies que desovam em substratos e não realizam a incubação oral dos ovos (Castagnolli, 1992). Precedido somente pelos ciprinídeos, as tilápias constituem o segundo grupo de maior importância na aquicultura dulcícola do mundo, e portanto o peixe mais produzido no país, atingindo um total de 95 091 toneladas no ano de 2007 (FAO, 2009).

Por apresentarem características como: rusticidade, resistência a diferentes sistemas de manejo, à doença, à alta densidade, e rápido crescimento, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), torna-se a espécie mais cultivada no mundo (Castagnolli, 1992). Para além destas características soma-se a capacidade das tilápias responderem bem às condições ambientais.

## Produção de Tilápia do Nilo no Brasil

A primeira espécie de tilápia introduzida no Brasil, a tilápia do Congo (*Tilapia rendalli*), ocorreu em 1953 na região do estado de São Paulo. Em 1971, no Nordeste, foram introduzidas a tilápia de Zanzibar (*Oreochromis urolepis hornorum*) e a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), e a sua distribuição expandiu-se nas últimas cinco décadas devido ao seu potencial para a aquicultura dulcícola (Zimmermann e Fitzsimmons, 2004).

A produção comercial de tilápia apresenta um aumento em todo o mundo e, do ponto de vista da produção em cativeiro, a cultura de tilápia é o que mais cresce no mundo e na atualidade é a segunda mais cultivada no mundo e a primeira no Brasil (Oliveira *et al.*, 2007). A aquicultura continental brasileira é considerada a segunda maior da América do Sul ficando atrás apenas do Chile, e produz principalmente tilápias e algumas espécies nativas como pacu e pintado (Sussel, 2013). Dentre as regiões que mais produzem, destacam-se o nordeste brasileiro, com o Ceará consolidando-se como o maior produtor de tilápia no país.

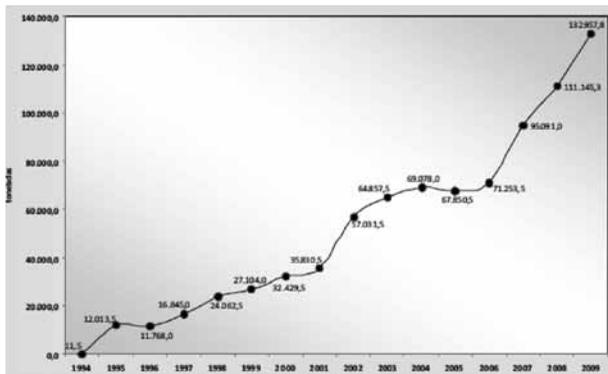
Um aspecto importante no panorama da produção de tilápia no país é o crescente aumento na produção em todas as regiões e surgiram novas áreas de cultura em todo o país, com novas tecnologias que culminaram numa maior produção das diferentes regiões (MPA, 2014). A comercialização da tilápia no mercado internacional ocorre na forma de filés congelados ou frescos, ou o peixe congelado inteiro (Sussel, 2013).

Um novo projeto do MPA visa investir 252 mil reais em projetos voltados para o melhoramento genético da tilápia, por ser considerada a principal espécie de peixe atualmente cultivada no Brasil, visto a sua produção crescer em média 17% ao ano (MPA, 2014). Todo o recurso libertado está relacionado com o projeto "Implementação de estratégias genéticas e reprodutivas para selecionar reprodutores de tilápias", vencedor da Chamada Pública realizada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MPA, 2014).

No mercado interno existe elevada procura de tilá-

pia (Figura 3), onde o estado do Ceará é considerado o principal consumidor; em relação ao mercado externo os maiores consumidores da produção brasileira são os Estados Unidos e a Espanha. Em 2004, a Região Sul do Brasil obtinha média de 52% da produção nacional, ao contrário da Região Nordeste que detinha 24% (MPA, 2011).

Outro ponto importante foi o início da cultura da tilápia nos reservatórios da usina de Itaipu. No ano de 2013, o Ministro da Pesca e Aquicultura apoiou o projeto de produção de tilápia no reservatório da usina de Itaipu, iniciativa que pode dobrar a produção nacional (Itaipu, 2013). A estimativa é que com a utilização de um dos lagos da usina se obtenha uma produção de 400 mil toneladas por ano, utilizando apenas 1% do potencial hídrico da usina, gerando um capital bruto de seis bilhões de reais (Itaipu, 2013).



**Figura 3** – Dados referentes a produção nacional de tilápia do Nilo, entre os anos de 1994 e 2009. Fonte: Camargo (2010).

## Conclusões

A produção de tilápia cresce a cada ano no país, e atualmente é o principal peixe em aquicultura no país. Com os incentivos do governo federal na aquicultura e as iniciativas para o melhoramento genético da tilápia do Nilo, o Brasil possui o potencial para ser o maior produtor mundial de tilápia, gerando uma fonte de alimentação nutritiva e de baixo custo, além de gerar rendimento para os produtores.

## Referências Bibliográficas

- Ayroza, L.M.S. (2009) - *Criação de Tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus, em Tanques-rede, na Usina Hidrelétrica de Chavantes*. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Programa de Pós-graduação em Aquicultura, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. 92 p.
- Castagnolli, N. (1992) - *Criação de peixes de água doce*. FUNEP, Jaboticabal, SP, 189 p.
- Coward, K. e Bromage, N.R. (2000) - Reproductive physiology of female tilapia broodstock. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, vol. 10, n. 1, p. 1-25.
- FAO (2009) - Fisheries and aquaculture information and statistic service: 2007: Global aquaculture production: 1950-2007. [citado 2014-04-26]. Disponível em: <<http://www.fao.org/figis>>.
- Firetti, R.; Garcia, S. M. e Sales, D. S. (2007) - Planejamento estratégico e verificação de riscos na piscicultura. [citado 2014-04-26]. Disponível em: <[http://www.infobios.com/Artigos/2007\\_4/Planejamento/Index.htm](http://www.infobios.com/Artigos/2007_4/Planejamento/Index.htm)>.
- Furlaneto, F. P. B.; Ayroza, D. M. M. R. e Ayroza, L. M. S. (2006) - Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis sp.*) em tanque-rede no médio Paranapanema, estado de São Paulo, safra 2004/05. *Informações Econômicas*, vol. 36, n. 3, p. 63-69.
- Hildsorf, A.W.S. (1995) - Genética e cultivo de tilapias-vermelhas: uma revisão. *Boletim do Instituto de Pesca*, vol. 22, p.73-84.
- Ibama (1998) - PORTARIA n° 145/98, de 29 de outubro de 1998. [citado 2014-04-26]. Acesso em 20 setembro de 2014: <[http://www.institutohorus.org.br/download/marcos\\_legais/PORTARIA\\_N\\_145\\_DE\\_29\\_de\\_outubro\\_de\\_1998.pdf](http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/PORTARIA_N_145_DE_29_de_outubro_de_1998.pdf)>.
- Lazzari, R.; Neto, J.R.; Emanuelli, T.; Pedron, F. A.; Costa, M.L.; Losekann, M.E.; Correia, V. e Bochi, V.C. (2006) - Diferentes fontes proteicas para a alimentação do jundiá (*Rhamdia quelen*). *Ciência Rural*, vol. 36, n. 1, p. 240-246.
- Lèveque, C. (2002) - Out of Africa: The success story of tilapias. *Environmental Biology of Fishes*, vol. 64, n. 4, p. 461-464.
- MPA (2011) - *Boletim estatístico da pesca e aquicultura*, 60 p.
- MPA (2014). Melhoramento Genético da Tilápia. [citado 2014-04-26]. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2013/12/governo-federal-investe-no-melhoramento-genetico-da-tilapia>>.
- Oliveira, E.G.; Santos, F.J.S.; Pereira, A.M.L. e Lima, C.B. (2007) - Produção de tilápia: Mercado, espécie, biologia e recria. *Circular Técnica*, vol. 45, n. 12, p. 1-12.
- Ostrensky, A.; Borghetti, J. R. e Soto, D. (2008) - *Aqua-*

- cultura no Brasil*. O desafio é crescer. Brasília, 276 p.
- Rotta, M.A. e Queiroz, J.F. (2003) - Boas práticas de manejo (BPMs) para produção de peixes em tanques-redes. *Corumbá: Embrapa Pantanal*, v. 47, n. 12, p. 27.
- Sidonio, L.; Cavalcanti, I.; Capanema, L.; Morch, R.; Magalhães, G.; Lima, J.; Burns, V.; Alves Júnior, A.J. e Mungiolli, R. (2012) - Panorama da aquacultura no Brasil: desafios e oportunidades. *Agroindústria*, v. 35, p. 421-463.
- Sussel, F.R. (2013) - Burocracia atrapalha a produção de tilápias. *Anualpec*. v. 20, p. 294.
- Vicente, I.S.T. e Fonseca-Alves, C.E. (2013) - Impact of Introduced Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) on Non-native Aquatic Ecosystems. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v. 16, n. 3, p. 121-126.
- Verani, J. R. (1980) - *Controle populacional em cultivo intensivo consorciado entre tilapia-do-nilo *Oreochromis niloticus* (LINNAEUS, 1757) e o tucunaré comum, *Cichla ocellaris* (SCHNEIDER, 1801) – aspectos quantitativos*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. 116 p.
- Zimmermann, S. e Fitzsimmons, K. (2004) - Tilapicultura intensiva. In: Cyrino, J. E. P., Urbinati E. C., Fracalossi D.M. e Castagnolli C. (Eds.) - *Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva*. São Paulo, TecArt, p. 239-266.