

AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E PROXIMAL DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) ARMAZENADO SOBRE REFRIGERAÇÃO

Ingrid Meirielly Rodrigues Farias¹, Larisse Costa Ferreira², Mikaela Rocha Santos³, Paula Juca de Sousa Santos⁴, Fernando Moraes Rodrigues⁵, Sérgio Luis Melo Violi⁶

¹ Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agroindústria – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <ingridcosta301@gmail.com>

² Curso Superior de Tecnologia de Alimentos – IFTO. e-mail: <larissecosta500@gmail.com>

³ Curso Licenciatura em Química – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica. e-mail: <mikaellarocha72@gmail.com>

⁴ Docente do Núcleo de linguagens – IFTO. e-mail: <paulajuca@ifto.edu.br>

⁵ Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos – IFTO. e-mail: <fernandomoraes@ifto.edu.br>

⁶ Docente do Curso de Licenciatura em Química – IFTO. e-mail: <viroli@ifto.edu.br>

Resumo: Dentre os peixes com grande potencial para piscicultura, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) destaca como um dos peixes mais apreciados na Região Norte, Centro-Oeste e em alguns estados do Nordeste, devido ao seu excelente sabor, consistência e coloração branca da carne, pouca presença de espinhas e facilidade para obtenção do filé. O presente estudo avaliou as características físico-químicas e composição proximal dos files de tambaqui através da evolução dos indicadores, potencial hidrogeniônico, bases voláteis totais, teores de umidade, lipídeos, e cinzas. Os peixes foram eviscerados, acondicionados em caixas com gelo picado e armazenados sobre refrigeração temperatura média de 2 °C, por um período de 30 dias. Amostras foram retiradas aleatoriamente aos 10^o, 20^o e 30^o dias, filetados, homogeneizados e analisados. As determinações do potencial hidrogeniônico, bases voláteis totais, teores de umidade, lipídeos, e cinzas dos files de tambaqui, foram realizadas em triplicada, expresso com média aritmética e de acordo com a metodologia preconizada nos métodos químicos e físicos para análise de alimentos das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Os resultados obtidos indicaram não houve grandes alterações nas propriedades físicas químicas do tambaqui. As análises realizadas, apresentaram resultados esperados pela literatura. Assim podemos afirmar que manter um peixe resfriado a 2 °C por um período de 30 dias, conserva todas as propriedades físico-químicas e composição proximal do peixe.

Palavras-chave: análise proximal, refrigeração, tambaqui

1 INTRODUÇÃO

Dentre os peixes com grande potencial para piscicultura, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) destaca como um dos peixes mais apreciados na Região Norte, Centro-Oeste e em alguns estados do Nordeste, devido ao seu excelente sabor, consistência e coloração branca da carne, pouca presença de espinhas e facilidade para obtenção do filé (OLIVEIRA et al., 2004; CAVERO et al., 2009; ALMEIDA, 2010; KUBITZA et al., 2012). O tambaqui apresenta boas características zootécnicas e rentabilidade no comércio nacional e internacional. A tecnologia de produção da espécie em tanques está bem consolidada, pois 75% dos tambaquis consumidos são produzidos em confinamento, garantindo o fornecimento a custo baixo (JACOMETO et al., 2010; FERNANDES et al., 2014). Esta espécie atinge tamanho comercial em 12 meses, suporta baixos níveis de oxigênio com temperaturas médias, entre 25 °C e 34 °C (CAMARGO et al., 1998; SILVA et al., 2007; DAIRIKI & SILVA, 2011; SILVA JUNIOR et al., 2011). Do ponto de vista nutricional, o tambaqui é um alimento que se destaca em função da elevada qualidade de sua proteína, além de ser fonte de lipídios, ácidos graxos ômega-3, vitaminas e sais minerais, superando em valor biológico, outras fontes de origem animal, como a carne bovina e o leite (COSTA et al., 2013). O tambaqui constitui um alimento de origem animal, de fácil digestibilidade, com teor satisfatório em proteínas, gorduras insaturadas,

vitaminas e minerais, além de lisina e aminoácidos essenciais, podendo ser indicado para dietas balanceadas e pessoas de qualquer idade (RUXTON, 2011). Após a sua captura ou despesca o tambaqui sofre uma série de alterações físicas, químicas, bioquímicas e microbiológicas exigindo especial atenção desde a captura, no que diz respeito às condições sanitárias de armazenamento e conservação do produto (GONZAGA JUNIOR, 2010; GONÇALVES, 2011; MARINHO, 2011; TAVARES E GONÇALVES, 2011). Más condições de manipulação, armazenamento e transporte do tambaqui fresco podem acelerar a perda de qualidade e causar até mesmo a deterioração. É sabido que a qualidade e a quantidade são fatores básicos na relação com o mercado consumidor, logo, fatores como temperatura de armazenamento, qualidade do gelo utilizado e higiene na manipulação devem ser essencialmente observados na conservação do tambaqui (SANTOS, 2006; GONZAGA JUNIOR, 2010; MARINHO, 2011). Por apresentar pH próximo à neutralidade, elevada atividade de água, rápida ação destrutiva das enzimas e vulnerabilidade ao processo de deterioração, o tambaqui tem que ser acondicionado em baixas temperaturas para que se conserve por mais tempo (GASPAR JR. et al., 1997; BRESSAN, 2001). Em condições impróprias de temperatura, o tambaqui deteriora-se rapidamente por suas próprias condições autolíticas, mais especificamente por proteólise, forma predominante de autólise nos músculos dos pescados em temperatura acima de 10 °C (TANCREDI, 2001). O tambaqui não pode ser submetido a uma temperatura de 4,4 °C por um tempo superior à 4 horas após sua captura, pois acima deste limite diminui significativamente a expectativa segura do prazo comercial do produto (PRICE, 1997). Com o processo de deterioração, o pescado vai apresentando cheiro desagradável de amônia, tornando-se impróprio para o consumo (BERAQUET et al., 1985; SOARES, 1988; NUNES et al., 1994). O pH da carne de peixes frescos é um parâmetro que fornece informações sobre o estado de conservação do pescado, uma vez que o processo de deterioração altera os níveis de pH devido à decomposição de aminoácidos, porém o uso desta análise deve ser feito em conjunto com outros parâmetros (CHYTIRI et al., 2004; AKSE et al., 2008; ANDRÉS-BELLO et al., 2013). A determinação de bases nitrogenadas voláteis (N-BVT) é um dos testes mais utilizados para determinar o grau de frescor dos peixes. As bases voláteis são produzidas pelas enzimas endógenas e de origem bacteriana, sendo responsável pela perda do frescor e aparecimento dos primeiros sinais de putrefação do pescado (ALMEIDA et al, 2008). Segundo Ogawa e Ogawa (1999), num peixe em excelente estado de frescor, o teor de N-BVT deve ser de 5 a 10 mg N/100 g de amostra. O limite máximo de aceitação no Brasil é de 30 mg N/100 g para pescado fresco, porém esse valor ainda é muito discutido pelos pesquisadores, por isso a necessidade de estudos em diferentes espécies (TEODORO et al., 2007). As Bases Voláteis Totais (BVT) em conjunto com o potencial hidrogeniônico pH são utilizados como medidas de frescor, deterioração do pescado e controle e da qualidade do pescado (HOWGATE, 2010). Diante do exposto e considerando-se que a qualidade do pescado depende do armazenamento adequado, objetivou-se avaliar a evolução das alterações físico-química e proximal do tambaqui (*Colossoma macropomum*) estocado sob refrigeração de 0 °C a 3 °C por 30 dias.

2 METODOLOGIA

As amostras de tambaqui *Colossoma macropomum*, foram adquiridas, na Feira Coberta, localizada no Município de Paraíso do Tocantins, Estado do Tocantins. Os peixes foram acondicionados em caixas plástica com gelo na temperatura de 2°C a 3 °C e em seguida transportados para a unidade de processamento do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO Campus Paraíso do Tocantins, onde foram eviscerados. Após a evisceração as amostras foram mantidas em refrigeração média de 2 °C por um período de 30 dias. Aos 0°, 10°, 20° e 30° dias, foram coletadas amostras dos tambaquis armazenados sobre refrigeração. As amostras foram medidas, pesada e filetadas. Os filés produzidos sem pele e espinho foram triturados em liquidificador ou processador até a obtenção de uma massa homogenia, da qual foi retirada uma alíquota para as análises. As determinações do potencial hidrogeniônico, bases voláteis totais, umidade, lipídeos, cinzas dos files de tambaqui (*Colossoma macropomum*), foram realizadas em triplicada, expresso com média aritmética e de acordo com a metodologia preconizada nos métodos químicos e físicos para análise de alimentos das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). As análises Estatísticas foram realizadas utilizando o software Excel da Microsoft.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 01 abaixo apresentam os resultados dos parâmetros, cinzas, Bases Voláteis Totais (BVT), Lipídios, pH e umidade, analisados conforme estabelecido pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.

TABELA 01. Resultado dos parâmetros analisados e valores de referência do Decreto Nº 9.013/ 2017

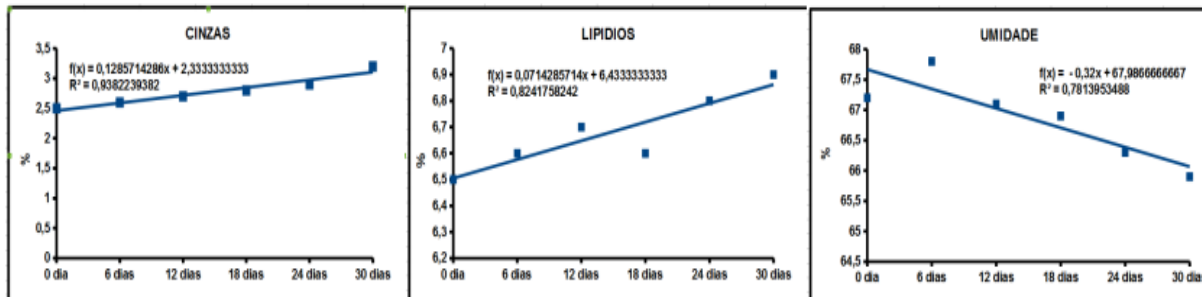
Análises	0 dia	6 dias	12 dias	18 dias	24 dias	30 dias	$\mu \pm \sigma$	Decreto Nº 9.013/ 2017
Cinzas (%)	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,2	2,78±0,25	-----
Bases Voláteis Totais (mg N/100 g)	13,91	11,79	13,65	12,43	12,75	19,33	14,22±2,99	30 mg N/100 g
Lipídios (%)	6,5	6,6	6,7	6,6	6,8	6,9	6,68±0,15	-----
Potencial hidrogeniônico pH	6,1	6,2	6,3	6,7	6,5	6,7	6,42 ± 0,26	7,0
Umidade (%)	67,2	67,8	67,1	66,9	66,3	65,9	66,87± 0,68	-----

Fonte: Autora

De acordo com os resultados obtidos pelas análises físico-químicas e proximal, verifica-se que as amostras de tambaqui apresentaram valores para os parâmetros de potencial hidrogeniônico e bases voláteis em conformidade com a Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Por não existir valores referentes na legislação vigente para os parâmetros de cinzas, lipídios e umidade realizou-se comparações com trabalhos de outros autores. A figura 01 demonstram os resultados encontrados para

os teores de cinzas, lipídios e umidade do tabaqui armazenados durante 30 dias sobre refrigeração de 0 °C a 3 °C.

Figura 01. Valores das cinzas, lipídios e umidade do tabaqui sob refrigeração por 30 dias

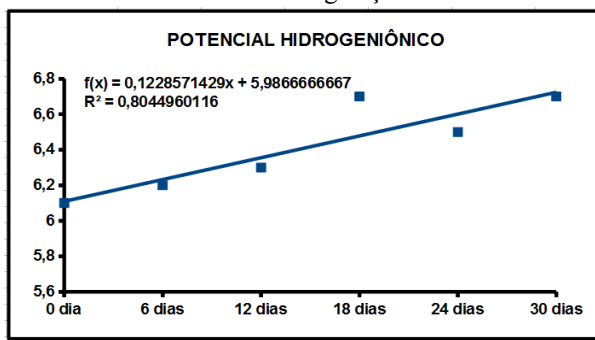


Fonte: Autora

Aguiar (1996), pesquisando a composição centesimal de *Colossoma macropomum*, encontrou valores de 66,3% para a umidade, 3,1% para cinzas e 5,8% para os lipídios. Esta variação entre os resultados é esperada, visto que as análises em carne de pescado são muito variáveis. Em um estudo com tilápias criadas em cativeiro no Nordeste do Brasil (*Oreochromis niloticus*), realizado por Vila Nova (2005), espécie esta também muito encontrada na região Amazônica, foram encontrados valores de 77,55% para umidade, 0,97% para cinzas e 0,99% para os lipídios. No estudo de Souza (2004) com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), foram encontrados umidade próximo a 77,91%, cinzas em torno 1,04% e lipídios de 2,55%. No estudo com pacu (*Piaractus mesopotâmicos*) e dourado (*Salminus maxillosus*), realizado por Ramos Filho (2008), observou-se que o pacu apresenta teor de umidade de 59,85%, 0,92% de cinzas e 19,83% para lipídios. O dourado apresentou 75,01% de umidade, 1,18% de cinzas e 2,64% para os lipídios. É importante ressaltar que o conteúdo centesimal varia entre as espécies de peixes, mesmo quando capturadas na mesma época do ano e no mesmo rio, como ocorreu no estudo de Ramos Filho (2008).

Na Figura 02 observam-se valores do pH nos peixes frescos eviscerados, que apresentaram variações com efeito linear. Dessa forma, pode-se afirmar que é possível estocar tabaqui até 12º dia de estocagem, sendo que o pH estará dentro do limite máximo de pH de peixe próprio para o consumo que é de 6,5 sem alterações significativas na qualidade da carne refrigerada de acordo com o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que estabelece que o pH da carne de peixes frescos deve ser para a carne externa, inferior a 6,8 e para a carne interna, inferior a 6,5, sendo que este valor foi alcançado antes do 18º dia, considerado o prazo de validade comercial do tabaqui fresco deste estudo.

Figura 02. Resultados encontrados para os valores de potencial hidrogeniônico do tabaqui armazenados durante 30 dias sobre refrigeração de 0 °C a 3 °C.

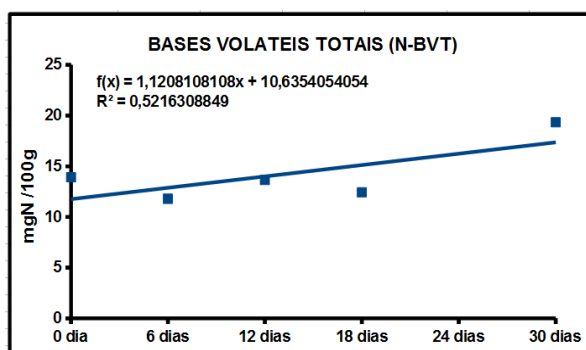


Fonte: Autora

Almeida (2006) sua pesquisa com tambaqui (*Colossoma macropomum*) procedente de piscicultura e conservado em gelo em Manaus, observou que os resultados de pH determinados em músculo, demonstraram variações médias de 6,07 a 6,66 durante 49 dias de estocagem em gelo. Estudos realizados por Batista (2004) com matrinxã (*Brycon amazonicus*) procedente de piscicultura e estocado entre camadas de gelo, apresentou variação do pH muscular de 6,20 no tempo zero a 6,19 aos seis primeiros dias e depois aumentou para 6,37 aos 26 dias, onde não foi considerado como bom indicador de qualidade da matrinxã. Ogawa e Maia (1999) consideraram que o valor de pH pode não ser um índice seguro para avaliar frescor ou início de deterioração. O estudo de Rodrigues (2012) destaca que o Regulamento e Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal RIISPOA preconiza um limite único de pH para variadas espécies, mesmo que algumas espécies apresentem valores elevados de pH logo após o *rigor mortis*.

As análises físico-químicas para BVT nas amostras analisadas demonstraram variação entre 13,91mgN/100 g a 19,33 mgN/100 g, dados estes representados no Figura 03. Considerando-se os valores para BVT preconizados pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 que é de do máximo 30 mg /100 g (BRASIL, 1997), no dia 30º de estocagem o valor atingido foi de 19,33. Está análise está diretamente relacionada com o estado de frescor, junto a condições adequadas de armazenamento. Segundo Beraquet e Lindo (1991), peixes de água doce possuem baixos valores de bases voláteis totais quando comparados com peixes de água salgada, o que pode explicar os resultados encontrados no presente estudo.

Figura 03. Resultados encontrados para os valores de bases voláteis totais do tambaqui armazenados durante 30 dias sobre refrigeração de 0 °C a 3 °C.



Fonte: Autora

Andrade (2006) em seu estudo sobre avaliação do prazo de vida comercial de atum (*Thunnus atlanticus*) armazenado sob refrigeração avaliou a produção de BVT na musculatura em 19 dias de estocagem, e salientou que os valores não alcançaram o limite recomendado pela legislação, sendo estes 14,65 mg N/100 g no primeiro dia de análise e 27, 29 mg N/100 g no 19º dia de estocagem. Os níveis de BVT são amplamente utilizados para avaliar a qualidade do pescado fresco e congelado, sendo utilizado a mais de um século (HUSS, 1995).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de armazenamento do tambaqui sob refrigeração não houve grandes alterações nas propriedades físicas químicas e composição proximal do tambaqui. Assim podemos afirmar que manter um peixe refrigerado com temperatura entre 0°C a 3°C por um período de 30 dias, conserva todas as propriedades do peixe. Esse período permite que essa espécie seja comercializada em boas condições de consumo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J. P. L. **Notas e Comunicações Tabela de composição de Alimentos da Amazônia**. ACTA Amazônica, v. 26, n. 1/2, p. 121 – 126, 1996. Disponível em: Acesso em: 28/08/2012
- ALMEIDA, L.C. **Desempenho Produtivo, eficiência digestiva e perfil metabólico de juvenis de tambaqui, *Colossoma mapropomum* (Cuvier, 1818) alimentados com diferentes taxas carboidratos/lipídios**. Universidade Federal de São Carlos. Tese (Doutorado). São Carlos. 2010.
- ALMEIDA, N. M. et al., **Alterações post-mortem em tambaqui (*Colossoma macropomum*) conservados em gelo**. Ciência Rural, v. 36, n. 4, p. 1.288 – 1.293, jul/ago, 2006.
- ANDRADE, P. F. **Avaliação do prazo de vida comercial do atum (*Thunnus atlanticus*) armazenado sob refrigeração**. Niterói, 2006. 98 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária – Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.
- ANDRÉS-BELLO, A.; BARRETO-PALACIOS, V.; GARCÍA-SEGOVIA, P.; MIR-BEL, J. E.; MARTÍNEZ-MONZÓ, J. **Effect of pH on color and texture of food products**. Food Engineering Reviews, New York, v. 5, n. 3, p. 158-170, 2013. <http://dx.doi.org/10.1007/s12393-013-9067-2>
- AKSE, L.; BIRKELAND, S.; TOBIASSEN, T.; JOENSEN, S.; LARSEN, R. **injection-salting and cold-smoking of farmed atlantic cod (*Gadus morhua* L.) and atlantic salmon (*Salmo salar* L.) at different stages of rigor mortis: effect on physical properties**. Journal of Food Science, Chicago, v. 73, n. 8, p. 378-382, 2008. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00917.x>
- BATISTA, G.M.; LESSI, E. KODAIRA, M.; FALCÃO, P.T. **Alterações bioquímicas postmortem de matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) procedente da piscicultura, mantido em gelo**. Ciência Tecnologia de Alimentos, v. 24, n. 4, p. 573-581, 2004.

BERAQUET, N.J.; LINDO, M.M.K. **Transformações bioquímicas “post mortem” em pescado.** Bol. ITAL, Campinas, v. 22, p. 169-192, 1985.

BRASIL. **Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária.** Portaria n. 185, de treze de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 19 de maio de 1997. Seção 1, p. 10282.

CAMARGO, A.C.S.; VIDAL JUNIOR, M.V.; DONZELE, J.L.; ANDRADES, D.R.; SANTOS, L.C. **Níveis de Energia Metabolizável para Tambaqui (*Colossoma macropomum*) dos 30 aos 180 gramas de Peso Vivo.** Composição das Carcaças. Revista Brasileira Zootecnia.v.27, n.3, p.409-415, 1998.

CAVERO, B.A.S; RUBIM, M.A.L. & PEREIRA, T.M. **Criação Comercial do Tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier,1818)** In: TAVARES-DIAS M. Manejo e Sanidade em Peixes de Cultivo, EMBRAPA AMAPA - MACAPA, p.33-46, 2009

CHYTIRI, S.; CHOULIARA, I.; SAVVAIDIS, I. N.; KONTOMINAS, M. G. **Microbiological, chemical and sensory assessment of iced whole and filleted aquacultured rainbow trout.** *Journal of Food Microbiology*, New York, v. 21, n. 2, p. 157-165, 2004. [http:// dx.doi.org/10.1016/S0740-0020\(03\)00059-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0740-0020(03)00059-5)

COSTA, V. T.; SILVA, S. R. R.; SOUZA, L. J.; BATALHA, S. O.; HOSHIBA, A. M. . **Aspectos do Consumo e Comércio de Pescado em Parintins.** Bol. Inst. Pesca. São Paulo. v. 39, n. 1, p. 63 – 75. 2013

DAIKIRI, J.K.; SILVA, T.B.A. **Revisão de literatura: Exigência nutricional do tambaqui-compilação de trabalhos, formulação de rações adequada e desafios futuros.** Embrapa 2011.

FERNANDES, J.B.K.; TAKAHASHI, L.S.; AQUINAGA. J.Y. **Anatomia e Fisiologia do Trato Gastrointestinal de Peixes. Nutrição de Não Ruminantes.** SHAKAMURA, N.K. Jaboticabal: FUNEP. 2014.

GASPAR Jr, J.C.; VIEIRA, R.H.S.F.; TAPIA, M.S.R. **Aspectos sanitários do pescado de origem de água doce e marinha, comercializado na feira da Gentilândia, Fortaleza- CE.** Higiene. Alimentar, v.11, n.51, p.20-23,1997.

GONÇALVES, A.A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação.** São Paulo :Ed. Atheneu, 608p. 2011

GONZAGA JÚNIOR, M. A. **Avaliação da qualidade de filés de pirarucu (*Arapaima gigas*, CUVIER 1829), refrigerados e embalados sob atmosfera modificada.** Rio Grande, 2010.

HOWGATE, P. **Traditional methods. Fishery products: quality, safety and authenticity.** Blackwell Publishing Ltd. reino Unido, 2009.

HUSS, H.H. **Quality Changes and Shelf Life of Chilled Fish in Quality and quality changes in fresh fish** FAO Fisheries Technical Paper 348. 1995

JACOMETO, C.B.; BARRETO, N.M.L.; RODRIGUEZ RODRIGUEZ, M.D.P.; GOMES, P.C.; POVH, J.A.; JUNIOR, D.P.S.; VARGAS, L.; RESENDE.E.K.; RIBEIRO, R.P. **Variabilidade genética em tambaquis (Teleostei: Characidae) de diferentes regiões do Brasil.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. vol.45 no.5 Brasília May 2010.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J.L.; ONO, E.A.; ISTCHUK, P.I. **Piscicultura no Brasil. Estatísticas, espécies, polo de produção e fatores limitantes a expansão da atividade.** Panorama da aquicultura. V.22 nº132. Julho/agosto. 2012.

MARINHO, L. S. **Critérios para avaliação da qualidade da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) inteira estocada em gelo.** Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal)- Universidade Federal Fluminense, 2011.

NUNES, A.M.N. **Qualidade dos Pescados, Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 8, n.32, p.6-7, 1994. . [apresentada no 1º Seminário de Vigilância Sanitária pesqueira: qualidades dos pescados.1994.São Paulo].

OGAWA, M.; OGAWA, N. B. P. **Alterações do pescado post-mortem.** In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. (Ed.). Manual de Pesca. São Paulo: Livraria Varela, 1999. p. 113-137.

RAMOS-FILHO M. M. et al., **Perfil Lipídico de Quatro Espécies de Peixes da Região Pantaneira de Mato Grosso do Sul.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 2, p. 361 – 365, abr/jun 2008.

RODRIGUES, B.L.; SANTOS, L.R dos; MÁRSICO, E.T.; CAMARINHA, C.C.; MANO, S.B.; JUNIOR, C.A.C. **Qualidade físico-química do pescado utilizado na elaboração de sushis e sashimis de atum e salmão comercializados no município do Rio de Janeiro, Brasil.** Semina: Ciências Agrárias, v. 33, n. 5, p. 1847-1854. 2012

RUXTON, C. H. S. . **The Benefits of Fish Consumption.** Nutrition Bulletin, London. v. 36, n. 1, p. 6-19. 2011

SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. **A cultura do arroz no Brasil.** 2. ed. Santo Antônio da Goiás: Embrapa, 2006.

SILVA JUNIOR, W.A.; SILVA, C.N.; PENAFORT, J.M.; SOUZA, R.A.L.; PIMENTA JUNIOR, J. Alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentados com ração comercial incrementada por abóbora (*Cucúrbita moschata*). Anais do 9º Seminário Anual de Iniciação Científica, 19 a 21 de outubro de 2011.

TANCREDI, R.C.P. FERES R.S.R.; SILVA, Y. **Avaliação das condições higiênico- sanitárias na comercialização de pescados do Rio de Janeiro.** Higiene Alimentar, v. 15, n. 80/81, p. 103, 2001.

TAVARES, M.; GONÇALVES, A. A.. **Aspectos Físico-químicos do Pescado.** In: Gonçalves, A. A. (Ed.). Tecnologia do Pescado. São Paulo: Atheneu. p. 10-20. cap. 1.2. 2011

TEODORO, A. J.; ANDRADE, E. C. B.; MANO, S. B. **Avaliação da utilização de embalagem em atmosfera modificada sobre a conservação de sardinhas (*Sardinella brasiliensis*).** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n. 1, p. 158-161, 2007.

VILA NOVA C. M. V. M.; GODOY H. T.; ALDRIGUE M. L. **Composição química, teor de colesterol e caracterização dos lipídios totais de tilápia e pargo (*Oreochromis niloticus*), (*Lutjanus purpureus*).** Ciência e Tecnologia de Alimentos. v. 25, n. 3, p. 430 – 436, jul/set 2005