

Análise microbiológica do tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil

Microbiological analysis of tambaqui (*Colossoma macropomum*) marketed in municipal open market of Ariquemes, Rondônia State, Brazil

Análisis microbiológico del tambaquí (*Colossoma macropomum*) comercializado en la feria municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil

Indyara Cássya Luysa do Amaral Viana
Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil

Natália Faria Romão
Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil

Tiago Barcelos Valiatti
Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil

Carolina Xavier Fonseca
Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil

Fabiana de Oliveira Solla Sobral
Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil

Uriete Abiorana de Oliveira
Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil

RESUMO

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um peixe nativo da Região Norte do Brasil, de grande participação na economia do Estado de Rondônia e comumente comercializado nas feiras municipais. Sua avaliação microbiológica é de grande importância, pois faz parte do cardápio da população de forma geral. O pescado é um alimento perecível devido a sua elevada atividade água (aw) e presença de diversas bactérias de deterioração, estando suscetível à contaminação de microrganismos oportunistas e patogênicos, caso as condições higiênico-sanitárias sejam insatisfatórias. O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade microbiológica do tambaqui comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia. Dessa forma, foram coletadas 16 amostras provenientes de quatro boxes e submetidas a análises de quantificação de coliformes totais e *Staphylococcus aureus*, além da avaliação da presença/ausência de *Listeria monocytogenes*. Os resultados demonstraram que todas as amostras estavam contaminadas por coliformes totais, enquanto que, em relação ao *S. aureus*, 37,5% apresentaram índice acima do permitido. Não foi detectada a presença de *L. monocytogenes*. Conclui-se que as amostras de tambaqui analisadas foram expostas a condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Palavras-chave: Abastecimento de Alimentos; Qualidade dos Alimentos; Região Norte; Peixes.

INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos tem-se observado um crescente aumento no consumo de pescado, fazendo com que a piscicultura seja uma das atividades que mais crescem no mundo. Seguindo essa tendência, o Estado de Rondônia é líder nacional em produção de

peixes nativos de água doce em cativeiro, passando de 11 mil toneladas produzidas no ano de 2010 para 75 mil em 2014, sendo que 90% da produção de pescado no Estado é da espécie tambaqui (*Colossoma macropomum*)^{1,2,3}.

C. macropomum é uma espécie originária da América do Sul, da bacia Rio Amazonas, pertencente à família Characidae, podendo medir 90 cm e pesar 30 kg^{4,5}. É de grande aceitação na produção, pois está presente em 24 Estados brasileiros⁵.

O tambaqui possui grande valor proteico e elevada presença de vitaminas, sais minerais e ácidos graxos insaturados. No entanto, o pescado é muito sensível e de deterioração rápida, devido a fatores como a elevada atividade de água (aw) e pH quase neutro (6,6 a 7,0), favorecendo o crescimento microbiano e rápida putrefação^{6,7}.

Correspondência / Correspondence / Correspondencia:

Fabiana de Oliveira Solla Sobral
Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná
Av. Engenheiro Manoel Barata Almeida da Fonseca, 762
Bairro: Jardim Aurélio Bernardi
CEP: 78961-280 Ji-Paraná-Rondônia-Brasil
Tel.: +55 (69) 3416-3100
E-mail: f.sobralbiomedica@gmail.com

Alguns fatores como a manipulação, transporte e venda, se praticados de forma incorreta, passam a ser agravantes para o pescado, pois aumentam o risco de contaminação. A lavagem incorreta das mãos, bem como tossir, falar próximo ao produto sem a utilização de equipamentos de higiene e a má higienização dos utensílios usados na manipulação dos peixes, torna-os suscetível à contaminação. Também vale destacar que, no Brasil, o pescado é comumente comercializado em feiras livres, onde as condições higiênico-sanitárias nem sempre são satisfatórias^{8,9,10}.

Dentre os microrganismos que podem ser detectados no pescado estão os coliformes totais que fazem parte de um grupo com cerca de 20 bactérias capazes de fermentar lactose de 24 h a 48 h em temperatura de 35° C com formação de gás. Esse tipo de microrganismo pode ser originário do trato gastrointestinal humano e de animais, podendo ser bactérias não entéricas como algumas espécies de *Klebsiella*. Esse grupo de microrganismo é utilizado como indicador da qualidade higiênico-sanitária na qual o produto se encontra^{11,12}.

O *Staphylococcus aureus* é um microrganismo patogênico encontrado naturalmente na pele, mucosa, trato respiratório superior e intestino humano; sua patogenicidade não está na bactéria em si, que é muito sensível às altas temperaturas, mas em suas toxinas que são conhecidas como enterotoxinas estafilocócicas, as quais possuem características termoestáveis e podem ser encontradas no alimento após o processo de cozimento, chegando a causar uma intoxicação alimentar leve a grave^{13,14}.

A *Listeria monocytogenes* é outra bactéria que pode ser encontrada no pescado, resistente ao congelamento e descongelamento, tendo como característica a capacidade de formação de biofilmes e biotransferência; também possui a capacidade de se adaptar a pH entre 4,5 e 9,0, o que lhe garante resistência a vários métodos de assepsia^{15,16,17}.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica do tambaqui comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil, por meio da quantificação de coliformes totais e *S. aureus*, além de pesquisa quanto à presença/ausência de *L. monocytogenes*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 16 amostras de *C. macropomum* provenientes de quatro boxes escolhidos de forma aleatória por conveniência da feira municipal de Ariquemes, durante o mês de setembro de 2015. O critério de seleção dos peixes para análise foi estar em cortes (costela, lombinho e posta), estar fresco, com bom estado de conservação, não apresentando odor e nem com características em estágio de putrefação e sob presença de gelo. Todos os peixes coletados tinham como origem criadora do tipo tanque-rede. As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e levadas ao laboratório para análise.

A metodologia utilizada foi a de Silva et al¹⁸, sendo que primeiramente pesou-se 25 g da amostra em saco estéril, adicionando-se em seguida 225 mL de água peptonada, obtendo-se assim a diluição 10⁻¹ e, a partir desta, realizaram-se as demais (10⁻² e 10⁻³).

Para a análise de coliformes totais realizou-se a técnica de número mais provável (NMP), na qual três tubos de caldo lauril sulfato triptose com tubos de Durhan invertidos em seu interior receberam 1 mL da diluição 10⁻¹, sendo esse mesmo procedimento realizado com as demais diluições que, posteriormente, foram acondicionadas em estufa sob temperatura de 37° C por 24 h. Após o período de incubação, observou-se a formação de gás e turvação, sendo realizado o teste confirmatório para presença de coliformes totais em caldo verde brilhante (VB), em estufa a 37° C por 24 h. Os resultados positivos foram visualizados pela presença de gás nos tubos de Durhan presentes no caldo VB¹⁸.

A análise de *S. aureus* constituiu-se em inocular 0,1 mL de cada diluição em placas de Petri contendo Ágar Baird Parker, enriquecido com telurito de potássio. As placas foram levadas para estufa a 37° C por 48 h e, posteriormente, realizou-se análise das colônias características (cinza escura a preta brilhante, com ou sem formação de halo transparente em volta da colônia) para acontecer as etapas de confirmação¹⁸.

Para análise de *L. monocytogenes*, inoculou-se 1 mL das diluições obtidas anteriormente em placas de Petri contendo Ágar Oxford Modificado, sendo estas incubadas à temperatura de 37° C por 48 h. Passado o período de incubação, as colônias foram analisadas quanto as suas características morfológicas para posterior realização das provas bioquímicas¹⁸.

Os dados foram tabulados utilizando-se o programa Microsoft Office Excel 2010 e interpretados de acordo com a RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001, que estabelece 10³ como contagem máxima permitida de *Staphylococcus coagulase positiva*¹⁰. Destaca-se que a mesma não atribui valores de referência para coliformes totais e *L. monocytogenes*.

RESULTADOS

De acordo com os resultados evidenciados na tabela 1, 100% das amostras apresentaram contaminação por coliformes totais com contagens variando de 4,3 x 10¹ NMP/g a 1,1 x 10³ NMP/g.

Nos resultados referentes a *S. aureus* constatou-se que 37,5% das amostras analisadas estavam fora do recomendado pela legislação vigente, pois apresentaram contagens superiores a 10³ unidades formadoras de colônias por grama (UFC/g)¹⁹.

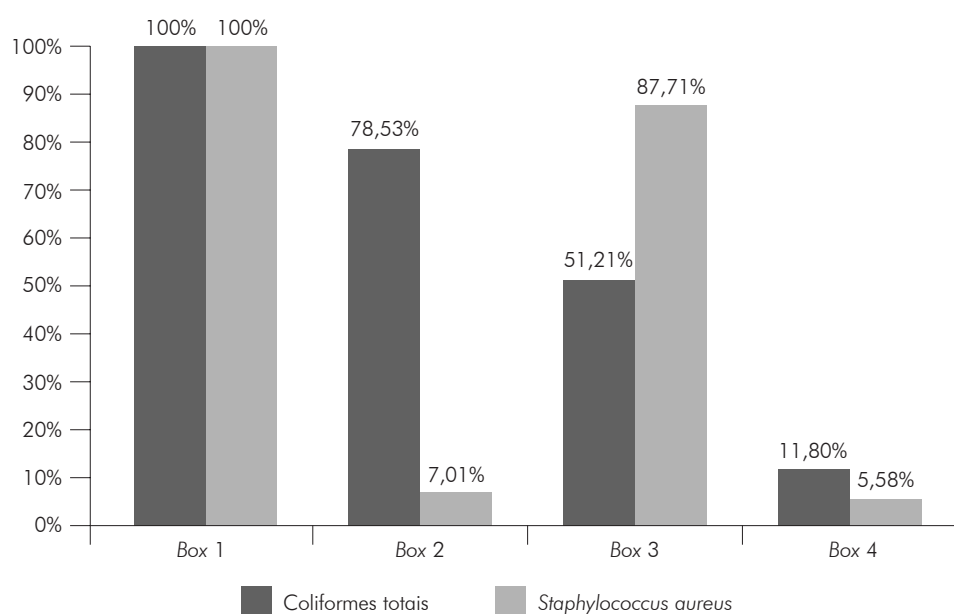
Com relação a *L. monocytogenes*, observou-se a ausência da mesma em todas as amostras.

Na figura 1, encontra-se a porcentagem de contaminação por coliformes totais e *S. aureus* estratificadas por local de coleta, na qual se verifica que o box 1 foi o que apresentou maior contaminação por coliformes totais e *S. aureus*.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas para coliformes totais, *S. aureus* e *L. monocytogenes* em *C. macropomum* comercializado na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil, setembro de 2015

Box	Amostra	Coliformes totais – NMP/g	<i>S. aureus</i> (coagulase positiva) – UFC/g	<i>L. monocytogenes</i>
1	1	1,1 x 10 ³ NMP/g	1,9 x 10 ⁴ UFC/g	Ausente
	2	1,1 x 10 ³ NMP/g	1,3 x 10 ⁴ UFC/g	Ausente
	3	2,4 x 10 ² NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	4	1,1 x 10 ³ NMP/g	2,4 x 10 ⁴ UFC/g	Ausente
2	1	1,1 x 10 ³ NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	2	1,1 x 10 ³ NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	3	2,9 x 10 ² NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	4	2,9 x 10 ² NMP/g	2,5 x 10 ⁵ UFC/g	Ausente
3	1	1,1 x 10 ³ NMP/g	2,3 x 10 ⁴ UFC/g	Ausente
	2	4,6 x 10 ² NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	3	4,3 x 10 ¹ NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	4	2,1 x 10 ² NMP/g	2,5 x 10 ⁴ UFC/g	Ausente
4	1	2,4 x 10 ² NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	2	4,3 x 10 ¹ NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	3	9,2 x 10 ¹ NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente
	4	4,3 x 10 ¹ NMP/g	< 10 ³ UFC/g	Ausente

NMP: Número mais provável; UFC: Unidade formadora de colônia.

**Figura 1** – Porcentagem de contaminações por coliformes totais e *S. aureus* em amostras de *C. macropomum* comercializadas na feira municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil, setembro de 2015

DISCUSSÃO

A legislação brasileira não exige a análise de coliformes totais em amostras de pescado, porém a análise desse grupo se faz importante devido ele estar relacionado diretamente com as condições higiênico-sanitárias do processamento²⁰.

Portanto, ao analisar os resultados obtidos no presente estudo, verifica-se que todas as amostras estavam contaminadas por coliformes totais, sendo que algumas apresentaram altas contagens.

Barreto et al⁷, ao analisarem amostras de pescados oriundos do Município de Cruz das Almas, Estado da Bahia, constataram a presença de coliformes totais em 91% das amostras. Araújo et al²¹ encontraram resultados idênticos ao do presente estudo, ao analisarem amostras de tambaqui comercializados no Município de Açailândia, Estado do Maranhão, pois verificaram a presença de coliformes totais em 100% das amostras. Pinheiro et al²², ao analisarem amostras de tambaqui do mesmo local do presente estudo, também encontraram 100% das amostras contaminadas por coliformes totais.

De acordo com El-Shafai et al²³, a presença de microrganismos na água de cultivo dos peixes influencia na composição da microbiota das diferentes partes do peixe, porém não indica abertamente a presença de patógenos.

Um fator que pode contribuir para a contaminação do pescado é o gelo utilizado em sua conserva. Giampietro e Rezende-Lago²⁴ observaram que do total de amostras de gelo utilizadas para conserva do pescado, 96,7% estavam contaminadas por coliformes totais. Ferreira et al²⁵, ao analisarem amostras de gelo utilizados para conservação do peixe serra, constataram a presença de coliformes totais em 75% delas.

Diante do fato que o *S. aureus* é comumente encontrado na pele, quando detectada sua presença no alimento há um indicativo de que houve uma manipulação incorreta²⁶. Ponath et al²⁷ verificaram que 100% dos manipuladores de alimentos participantes do seu estudo estavam com índice acima do permitido de *S. aureus* nas mãos.

Portanto, ao considerar os resultados de coliformes totais e *S. aureus*, existe uma forte evidência de que as amostras de tambaqui analisadas sofreram um processo de manipulação incorreta.

Um estudo desenvolvido por Silva-Júnior et al²⁶ identificou a presença de *S. aureus* em 57,2% das amostras de pescado em Macapá, Estado do Amapá. Albuquerque et al²⁸ encontraram a presença de *S. aureus* no gelo utilizado para conserva do pescado, bem como nas bancadas e nos manipuladores da feira do Mucuripe, Estado do Ceará.

Dados do Ministério da Saúde demonstraram que, entre o ano de 2000 e 2015, houve no Brasil 11.241 casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), sendo o *S. aureus* o segundo microrganismo mais frequentemente detectado como responsável dos surtos²⁹.

A comercialização de alimentos em feiras geralmente é realizada sob baixas condições de higiene. Silvestre et al³⁰, em estudo com carne bovina *in natura*, observaram que as carnes oriundas do supermercado apresentaram um menor índice de contaminação quando comparadas com as comercializadas em feira.

Lima e Santos³¹ também relataram a condição higiênico-sanitária insatisfatória em feiras livres no Estado do Amapá. Holanda et al³² constataram que as feiras livres de comercialização de peixes do Município de Caxias, Estado do Maranhão, apresentavam deficiências de higiene nas barracas, equipamentos e utensílios.

Os resultados de *L. monocytogenes* encontrados nesta pesquisa foram satisfatórios, pois se constatou ausência da mesma em todas as amostras. A legislação em vigor não apresenta valor de referência desse microrganismo para pescados, contudo a presença dele em alimentos representa riscos à saúde do consumidor, pois a *L. monocytogenes* vem se destacando dentre as bactérias capazes de provocar DTA³³.

O consumo de alimentos contaminados por *L. monocytogenes* pode provocar uma série de manifestações clínicas que incluem septicemia, gastroenterite e meningite. Possui valor de letalidade por volta dos 20%, no entanto, em grupo denominado de risco (grávidas, idosos e imunocomprometidos), esse valor chega a 75%³⁴.

Vale destacar a importância dos estudos microbiológicos, tendo em vista que, por meio destes, é possível traçar medidas que visem a segurança alimentar dos mais variados alimentos disponíveis no mercado para o consumo³⁵.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados pode-se concluir que a contaminação do tambaqui por *S. aureus* e coliformes totais está relacionada às falhas de manipulação dos alimentos, colocando em risco a saúde do consumidor, concluindo assim que o comércio de tambaqui na região precisa de melhoria da condição higiênico-sanitária e fiscalizações atuantes. Considera-se também que estes resultados podem subsidiar as autoridades municipais para planejamento e tomada de decisões como melhorias estruturais, cursos e orientações para manipulação e conservação do pescado, com a finalidade de garantir a oferta de um produto com segurança alimentar, minimizando riscos à população.



Microbiological analysis of tambaqui (*Colossoma macropomum*) marketed in municipal open market of Ariquemes, Rondônia State, Brazil

ABSTRACT

Tambaqui (*Colossoma macropomum*) is a native fish from the North of Brazil, with a large participation in the economy of Rondônia State and commonly sold in local open market. Its microbiological risk assessment is really important because it is a part of the eating habits of the population in general. The fish is a perishable food due to its high water activity (aw) and the presence of many spoilage bacteria and it is susceptible to contamination of opportunistic and pathogenic microorganisms, if the sanitary conditions are unsatisfactory. The aim of the study was to evaluate the microbiological quality of tambaqui sold in the municipal open market of Ariquemes, Rondônia State. Thus, 16 samples were collected from four boxes and subjected to the quantification analysis of total coliforms and *Staphylococcus aureus*, as well as evaluation of the presence/absence of *Listeria monocytogenes*. The results showed that all samples were contaminated by coliforms, regarding to *S. aureus*, 37.5% were above the allowed rate. It was not detected the presence of *L. monocytogenes*. It is concluded that the tambaqui samples analyzed were exposed to unsatisfactory sanitary conditions.

Keywords: Food Supply; Food Quality; North Region; Fish.

Análisis microbiológico del tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado en la feria municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia, Brasil

RESUMEN

El tambaqui (*Colossoma macropomum*) es un pez nativo de la Región Norte de Brasil, de gran participación en la economía del Estado de Rondônia y comúnmente vendido en las ferias municipales. Su evaluación microbiológica es de gran importancia, ya que hace parte del menú de la población de forma general. El pescado es un alimento perecible debido a la elevada actividad del agua (aw) y a la presencia de diversas bacterias de deterioro, siendo susceptible a la contaminación de microorganismos oportunistas y patógenos, en el caso de que las condiciones higiénico-sanitarias sean insatisfactorias. El objetivo del estudio fue el de evaluar la calidad microbiológica del tambaqui comercializado en la feria municipal de Ariquemes, Estado de Rondônia. Para tal, se colectaron 16 muestras provenientes de cuatro boxes y se las sometió a análisis de cuantificación de coliformes totales y de *Staphylococcus aureus*, además de evaluar la presencia/ausencia de *Listeria monocytogenes*. Los resultados demostraron que todas las muestras estaban contaminadas por coliformes totales y en relación al *S. aureus*, 37,5% presentaron un índice superior al permitido. No se detectó la presencia de *L. monocytogenes*. Se concluye que las muestras de tambaqui analizadas estuvieron expuestas a condiciones higiénico-sanitarias insatisfactorias.

Palabras clave: Abastecimiento de Alimentos; Calidad de los Alimentos; Región Norte; Pescado.



REFERÊNCIAS

- 1 Burger J. Fishing, fish consumption, and awareness about warnings in a university community in central New Jersey in 2007, and comparisons with 2004. *Environ Res.* 2008 Sep;108(1):107-16.
- 2 Maciel ED, Savay-da-Silva LK, Vasconcelos JS, Sonati JG, Galvão JA, Lima LKFD, et al. Relationship between the price of fish and its quality attributes: a study within a community at the University of São Paulo, Brazil. *Food Sci Technol.* 2013 Jul-Sep;33(3):451-6.
- 3 Anconi MA. Rondônia é líder nacional em produção de peixe nativo de água doce em cativeiro [Internet]. Porto Velho: Secom-RO; 2015 out 14 [citado 2016 mar 3]. Disponível em: <http://www.rondonia.ro.gov.br/2015/10/87341/>.
- 4 Gomes LC, Simões LN, Araújo-Lima CARM. Tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: Baldisserotto B, Gomes LC, organizadores. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. 2. ed. Santa Maria: UFSM; 2010. p. 175-204.
- 5 Lopera-Barrero NM, Ribeiro RP, Povh JA, Vargas LDM, Poveda-Parra AR, Digmayer M. As principais espécies produzidas no Brasil. In: Lopera-Barrero NM, Ribeiro RP, Povh JA, Vargas LDM, Poveda-Parra AR, Digmayer M, organizadores. Produção de organismos aquáticos: uma visão geral no Brasil e no mundo. Guaíba: Agrolivros; 2011. p. 143-215.
- 6 Marques EC, Costa SRR, Tabai KC. Levantamento da produção de pescado no Brasil e no estado do Rio de Janeiro. *Rev Cienc Vida.* 2012 jul-dez;32(2):7-16.
- 7 Barreto NSE, Moura FCM, Teixeira JA, Assim DA, Miranda CP. Avaliação das condições higiénico-sanitárias do pescado comercializado no município de Cruz das Almas, Bahia. *Rev Caatinga.* 2012 jul-set;25(3):86-95.
- 8 Silva EP, Costa RAM, Soares MA, Paulino EJ, Murta NMG, Morais HA, et al. Aspectos higiénico-sanitários de feirantes e análise parasitológica de hortifrúteis comercializados em feiras livres de municípios do estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev Univ Vale Rio Verde.* 2015;13(2):591-602.

- 9 Alves G, Zambine L, Bante JF, Rodrigues LCS, Pasquali R, Nascimento IA. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) inteiras evisceradas submetidas a salga e secagem natural. *Arq Cienc Vet Zool Unipar*. 2010 jul-dez;13(2):71-5.
- 10 Sá JFO, Martins MF. Caracterização microbiológica por metodologia clássica de doce de leite, leite condensado e queijo minas padrão adquiridos no mercado de Juiz de Fora (MG) e padronização de multiplex para detecção de patógenos por PCR em tempo real. *Rev Inst Latic "Cândido Tostes"*. 2012 set-out;67(388):77-8.
- 11 Aguiar NS, Carneiro JCS, Carneiro Teixeira LJQ, Lucia SMD. Qualidade de algumas das marcas de iogurte comercializadas em Itapetinga-BA. *Encicl Biosf*. 2010;6(9):1-9.
- 12 Bettega JMPR, Machado MR, Presibella M, Baniski G, Barbosa CA. Métodos analíticos no controle microbiológico da água para consumo humano. *Cienc Agrotec*. 2006 set-out;30(5):950-4.
- 13 Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 2004.
- 14 Germano PML, Germano MIS. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 3. ed. São Paulo: Manole; 2008.
- 15 Forsythe SJ. The microbiology of safe food. 2nd ed. Chichester: Wiley Blackwell; 2010. 496 p.
- 16 Alessandria V, Rantsiou K, Dolci P, Coccolin L. Molecular methods to assess *Listeria monocytogenes* route of contamination in a dairy processing plant. *Int J Food Microbiol*. 2010 Jul;141 Suppl:S156-62.
- 17 Pieta L. Investigação da presença de *Listeria spp.* e *Listeria monocytogenes* em equipamentos e utensílios de indústrias de laticínios [monografia]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2010.
- 18 Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes RAR. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. Varela: São Paulo; 2010.
- 19 Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União, Brasília (DF)*, 2001 jan 10. Seção 1:45.
- 20 Soares VM, Pereira JG, Izidoro TB, Martins AO, Pinto JPAN, Biondi GF. Qualidade microbiológica de filé de peixe congelados distribuídos na cidade de Botucatu-SP. *UNOPAR Cient Cienc Biol Saude*. 2011;13(2):85-8.
- 21 Araujo EC, Moura LL, Martins AGLA, Carvalho ASSC. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do Tambaqui (*Colossoma macropomum*) comercializado no mercado municipal em Açailândia-Ma. In: Anais do 7º Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação; 2012 out 19-21; Palmas, TO. Palmas: IFTO; 2012.
- 22 Pinheiro VS, Bisconsin-Junior A, Carvalho AL. Coliformes totais e termotolerantes em tambaqui comercializado no mercado municipal de Ariquemes – RO. In: Anais do 5º simpósio de Segurança Alimentar, Alimentação e Saúde; 2015 mai 26-29; Bento Gonçalves, RS. Bento Gonçalves: SBTA Regional; 2015.
- 23 El-Shafai AS, Gijzen HJ, Nasr FA, El-Gohary. Microbial quality of tilapia reared in fecal-contaminated ponds. *Environ Res*. 2004 Jun;95(2):231-8.
- 24 Giampietro A, Rezende-Lago NCM. Qualidade do gelo utilizado na conservação de pescado fresco. *Arq Inst Biol*. 2009 jul-set;76(3):505-8.
- 25 Ferreira EM, Lopes IS, Pereira DM, Rodrigues LC, Costa FN. Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomerus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação. *Arq Inst Biol*. 2014;81(1):49-54.
- 26 Silva-Junior ACS, Silva ASS, Brito TP, Ferreira LR. Ocorrência de *Staphylococcus coagulase* positiva e coliformes termotolerantes em Jaraqui, *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850) comercializado na feira do pescado, Macapá-AP. *Biota Amaz*. 2015;5(1):32-6.
- 27 Ponath FS, Valiatti TB, Sobral FOS, Romão NF, Alves GMC, Passoni GP. Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2016 mar;7(1):63-9.
- 28 Albuquerque WF, Vieira RHSF, Vieira GHF. Isolamento de *Staphylococcus aureus* do gelo, água, bancadas e vendedores de pescado da feira do Mucuripe, Fortaleza, Ceará. *Rev Cienc Agron*. 2006;37(3):299-303.
- 29 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Doenças Transmitidas por Alimentos: dados epidemiológicos. Brasília: Ministério da Saúde; 2016.
- 30 Silvestre MKS, Abrantes MR, Paiva WS, Souza ES, Silva JBA. Avaliação da qualidade da carne bovina in natura comercializada no município de Alexandria-RN. *Acta Vet Brasilica*. 2013;7(4):327-31.

- 31 Lima JF, Santos TS. Aspectos econômicos e higiênicos-sanitários da comercialização de camarões de água doce em feiras livres de Macapá, estado do Amapá. *Biota Amaz.* 2014;4(1):1-8.
- 32 Holanda MFA, Silva MAMP, Pinto LIF, Brandão TM, Silva RS. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres de comercialização de peixe na cidade de Caxias-MA. *Acta Technol.* 2013;8(2):30-5.
- 33 Gonçalves AA. Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: Atheneu; 2011.
- 34 Fretz R, Sagel U, Ruppitsch W, Pietzka A, Stoger A, Huhulescu S, et al. Listeriosis outbreak caused by acid curd cheese Quargel, Austria and Germany 2009. *Euro Surveill.* 2010 Feb;15(5): 1-2.
- 35 Nascimento MVD, Guedes ATL, Silva HA, Santos VEP, Paz MCF. Avaliação da qualidade microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central em Campina Grande – PB. *Rev Saude Cienc.* 2014;3(1):56-68.

Recebido em / Received / Recibido en: 1/12/2015
Aceito em / Accepted / Aceptado en: 25/5/2016