

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 02/07/2020.

CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP

**Detecção de *Staphylococcus sciuri* em tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) em fase de terminação criadas em tanque rede**

**Fernando Cardoso Gomes**

Jaboticabal, São Paulo

CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP

***Staphylococcus sciuri* em tilápia-do-Nilo  
(*Oreochromis niloticus*) em fase de terminação  
criadas em tanque rede**

**Fernando Cardoso Gomes**

**Orientador: Profa. Dra. Fabiana Pilarski**

Dissertação apresentada ao programa  
de Pós-graduação em Aquicultura do  
Centro de Aquicultura da UNESP –  
CAUNESP, como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Mestre.

Jaboticabal, São Paulo

2018

G633d Gomes, Fernando Cardoso  
Detecção de *Staphylococcus sciuri* em tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) em fase de terminação criadas em tanque-rede / Fernando Cardoso Gomes. -- Jaboticabal, 2018  
iii, 21 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, 2018  
Orientadora: Fabiana Pilarski  
Banca examinadora: Marita Vedovelli Cardozo, Rogério Salvador  
Bibliografia

1. *In natura*. 2. Saúde pública. 3. Bactéria. I. Título. II. Jaboticabal-Centro de Aquicultura.

CDU 639.3.05

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

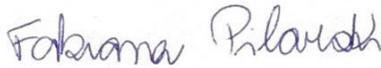
**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** Detecção de *Staphylococcus sciuri* em tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) em fase de terminação criadas em tanque-rede

**AUTOR:** FERNANDO CARDOSO GOMES

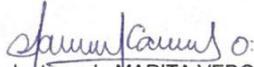
**ORIENTADORA:** FABIANA PILARSKI

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AQUICULTURA, pela Comissão Examinadora:



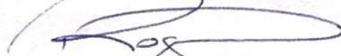
Profa. Dra. FABIANA PILARSKI

Laboratório de Microbiologia e Parasitologia de Organismos Aquáticos / Centro de Aquicultura - CAUNESP



Pós-doutoranda MARITA VEDOVELLI CARDOZO

Departamento de Patologia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Prof. Dr. ROGÉRIO SALVADOR

Laboratório de Imunopatologia de Peixes / UENP - Bandeirantes/PR

Jaboticabal, 02 de julho de 2018.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais pelo amor, suporte e apoio constante, sempre.

Agradeço à minha orientadora por ter me aceito em seu grupo de estudos, e ter confiado em minha capacidade.

Agradeço aos amigos do Laboratório de Microbiologia e Parasitologia de Organismos Aquáticos, que sempre estiveram dispostos a me ajudar nas coletas e no processamento dos materiais, e que sempre garantiram boas risadas.

Agradeço também ao Professor Luiz Augusto do Amaral, do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, por ajudar a elaborar o trabalho e tirar várias dúvidas.

Agradeço à CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de Mestrado.

2018

**SUMÁRIO**

Resumo.....	II
Abstract.....	III
1.Introdução.....	1
2.Revisão de Literatura.....	2
2.1 Piscicultura no Brasil.....	2
2.2 Patógenos de interesse em saúde pública.....	3
2.3 <i>Staphylococcus</i> .....	4
3.Objetivos.....	8
4.Materiais e Métodos.....	8
5.Resultados e Discussão.....	11
6.Conclusão.....	14
7.Referências Bibliográficas.....	15

## RESUMO

Dentre as produções de animais aquáticos no Brasil para fins de consumo, a tilápia-do-Nilo está em destaque, e justamente por ser tão apreciada, sua qualidade microbiológica deve se apresentar adequada. Assim, este trabalho teve como objetivo verificar a presença ou não de *Staphylococcus* spp., uma bactéria responsável por surtos de intoxicação alimentar, em tilápias na fase de terminação e criadas em tanques-rede. Para isso, foram selecionados 40 peixes, destinados ao abate, de uma piscicultura comercial. As amostras para avaliação microbiológica foram coletadas da pele com uso de swab, e foi coletado o intestino para análise do conteúdo intestinal. As amostras de pele e de conteúdo intestinal foram semeadas em ágar Baird-Parker com emulsão de gema de ovo e telurito de potássio, incubadas a 37°C, por 48h. As colônias que cresceram foram caracterizadas através da coloração de Gram, do teste da catalase e coagulase. Não houve crescimento de colônias características de *Staphylococcus aureus*, que neste meio são pretas, lisas, brilhantes e com halo fosco, todavia, colônias características de outras espécies de importância em saúde pública foram identificadas, como o *Staphylococcus sciuri* e na produção animal, como o *Macrocooccus caseolyticus*, todos identificados através do sequenciamento do gene 16S. Assim, este estudo demonstra a possibilidade de transmissão de bactérias potencialmente patogênicas para humanos, representando risco à saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** bactérias, *in natura*, contaminação, saúde pública

## ABSTRACT

Among the aquatic animal production in Brazil for consumption purposes, Nile tilapia is prominent, and precisely because it is so appreciated, its microbiological quality must be adequate. Thus, this work had as objective to verify the presence or not of *Staphylococcus* spp., A bacterium responsible for outbreaks of food poisoning, in tilapia in the termination phase and created in net tanks. For this, 40 fish were selected for slaughter from a commercial fish farm. Samples for microbiological evaluation were collected from the skin using swab, and the intestine was collected for intestinal contents analysis. The skin and intestinal contents samples were seeded in Baird-Parker agar with egg yolk emulsion and potassium telluride and then incubated at 37°C for 48h. The colonies that grew were characterized by Gram stain, catalase and coagulase test. There were no characteristic colonies of *Staphylococcus aureus*, which are black, smooth, shiny and with a matte halo. However, colonies characteristic of other species of public health importance have been identified, such as *Staphylococcus aureus* and of importance in animal production, such as *Micrococcus caseolyticus*, all identified by the 16S gene sequencing. Thus, this study demonstrates the possibility of transmission of potentially pathogenic bacteria to humans, representing a risk to the health of the consumer.

**Key words:** bacteria, *in natura*, contamination, public health

## 1. INTRODUÇÃO

A piscicultura no Brasil teve início em 1971, e desde então vem crescendo anualmente, o que pode ser observado no crescimento de 2013 a 2015, que foi de 48,6%, contrastando com a diminuição progressiva da pesca (FAO, 2016).

A espécie mais produzida no Brasil é a tilápia-do-Nilo, representando 47% da produção total no ano de 2016 (IBGE, 2017). Isso se deve à sua rusticidade, resistência, crescimento rápido, qualidade do filé, com ausência de espinhas e outras características interessantes para a produção em escala comercial (MEURER et al., 2003), e também pelo pacote tecnológico já bem estabelecido para essa espécie. Seu bom desempenho em termos de produção é notável, sendo esta espécie a segunda mais produzida no mundo todo, tendo seu volume de produção quadruplicado na última década (WANG et al., 2016).

Os peixes por estarem inseridos em um ambiente aquático estão, portanto, em contato direto com uma grande diversidade de microrganismos, cuja composição está em constante mudança e reflete a qualidade da água. De modo geral, existe uma relação direta entre a poluição ambiental e a detecção de espécies dos gêneros *Listeria*, *Salmonella* e *Staphylococcus* em peixes. Considerando-se que em peixes saudáveis os tecidos internos são estéreis, os microrganismos presentes naturalmente encontram-se principalmente no muco que os reveste externamente, brânquias e intestino, locais de maior contato com o meio externo (JAY, 2005; PÉREZ et al., 2010).

Como todo alimento, o pescado também é passível de contaminação, que pode ocorrer em qualquer momento da cadeia de produção. A proliferação microbiana ocorre principalmente pela atividade de água elevada, alta biodisponibilidade de macro e micronutrientes, teor de gorduras insaturadas de fácil oxidação e pH próximo da neutralidade (ARGUDÍN et al., 2010). No Brasil, o que regulamenta a qualidade microbiológica aceitável é a resolução RDC N° 12 de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a ANVISA, que estabelece padrões microbiológicos para alimentos de venda e exportação. Neste documento está estabelecido que o limite para a presença de estafilococos coagulase positivo em pescados é de  $10^3$  UFC/g.

O gênero *Staphylococcus* (Família Micrococcaceae) é composto por cocos Gram positivos, predominantemente anaeróbios facultativos e mesófilos, capazes de crescer entre 7°C a 47,8°C. Bactérias deste gênero não fazem parte da microbiota natural dos peixes e as coagulase positivas são apontadas como patogênicas para humanos, como o *S. hyicus*, *S. intermedius* e *S. aureus*. São responsáveis por surtos de intoxicações alimentares no mundo, devido a presença de enterotoxinas nos alimentos, devido a

1 qualidade sanitária inadequada do pescado na piscicultura, contaminações durante o  
2 abate, pelos manipuladores ou contaminação de fômites (NETO, 2002; JAY, 2005;  
3 GONÇALVES, 2011). Esta bactéria pode estar presente na água em decorrência de  
4 contaminação por dejetos humanos e animais, efluentes industriais e domésticos  
5 (ASHBOLT, 2015).

5

## 6 **CONCLUSÃO**

7           No trabalho foi identificada a presença de *Staphylococcus sciuri* na pele das  
8 tilápias, uma bactéria que pode causar doenças em humanos (DAKIC' et al., 2005) e  
9 animais (CHEN et al., 2007; KENGGKOOM & AMPAWONG, 2017) e contaminação  
10 cruzada durante o processamento do pescado.

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

## 32 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1 ALLORI, M. C. G.; JURE, M.A.; ROMERO, C.; CASTILLO, M.E.C. **Antimicrobial**  
2 **Resistance and Production of Biofilms in Clinical Isolates of Coagulase-Negative**  
3 ***Staphylococcus* Strains**. Biol. Pharm. Bull. v.29, n.8, p.1592-1596. 2006.
- 4 ARCIOLA, C. R.; CAMPOCCIA, D.; SPEZIALE, P.; MONTANARO, L.;  
5 COSTERTON, J.W. **Biofilm formation in *Staphylococcus* implant infections. A**  
6 **review of molecular mechanisms and implications for biofilm-resistant materials.**  
7 Biomaterials. v.33, p.5967-5982. 2012.
- 8 ARGUDÍN, M. A.; MENDOZA, M. C.; RODICIO, M. R. **Food Poisoning and**  
9 ***Staphylococcus aureus* Enterotoxins**. Toxins. V.2, p. 1751–1773. 2010.
- 10 ASHBOLT, N. J. **Microbial Contamination of Drinking Water and Human**  
11 **Health from Community Water Systems**. Curr Envir Health Rpt. v.2, p.95-106. 2015.
- 12 ATYAH, M. A. S.; ZAMRI-SAAD, M.; SITI-ZAHRAH, A. **First report of**  
13 **methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from cage-cultured tilapia**  
14 **(*Oreochromis niloticus*)**. Veterinary Microbiology. v.144, p.502-504. 2010.
- 15 AYROZA, D. M. M. R.; SCALOPPI, F. G.; DA SILVA AYROZA, L. M.; DE PAIVA  
16 BADIZ FURLANETO, F.; FERRAUDO, A. S.; MERCANTE, C. T. J. **Environmental**  
17 **conditions, fish diseases, management and economic evaluation of tilapia cages**  
18 **in a Brazilian hydroelectric reservoir**. Tilapia: Biology, Management Practices and  
19 Human Consumption, p.119-145, NY, 2014.
- 20 AYULO, A. M. R.; MACHADO, R. A.; SCUSSE, V. M. **Enterotoxigenic**  
21 ***Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in fish and seafood from the Southern**  
22 **region of Brazil**. International Journal of Food Microbiology, v.24, p.171-178. 1994.
- 23 BABA, T.; KUWAHARA-ARAI, K.; UCHIYAMA, I.; TAKEUCHI, F.; ITO, T.;  
24 HIRAMATSU, K. **Complete Genome Sequence of *Macrococcus caseolyticus* Strain**  
25 **JSCS5402, Reflecting the Ancestral Genome of the Human-Pathogenic**  
26 ***Staphylococci***. Journal of Bacteriology. v.191, n. 4, p.1180-1190. 2009.
- 27 BARRETO, N.S.E. & VIEIRA, R.H.S.F. **Investigação sobre possíveis**  
28 **portadores de *Staphylococcus aureus* em duas indústrias de pesca**. Revista  
29 Higiene Alimentar. v.17, n.104/105, p.49-57, 2003.
- 30 BOMBARDELLI, R. A.; SYPPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. **Situação atual e**  
31 **perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado**.  
32 Arq. Ciên. Vet. Zool. v.8, n.2, p.181-195. 2005.

- 1 BECKER, K.; HEILMANN, C.; PETERS, G. **Coagulase-Negative**  
2 **Staphylococci. Clinical Microbiology Reviews.** v.27, n.4, p.870-926. 2014.
- 3 BROOKS, J. D.; FLINT, S. H. **Biofilms in the food industry: problems and**  
4 **potential solutions.** Int. J. Food Sci. Technol., v.43, p.2163-2176, 2008.
- 5 CASTRO, A.; KOMORA, N.; FERREIRA, V.; LIRA, A.; MOTA, M.; SILVA, J.;  
6 TEIXEIRA, P. **Prevalence of *Staphylococcus aureus* from nares and hands on**  
7 **health care professionals in a Portuguese Hospital.** Journal of Applied Microbiology.  
8 V. 121, p.831-839. 2016.
- 9 CHAKRABORTY, S. B. **Determination of ideal stocking density for cage**  
10 **culture of monosex Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in India.** Proceedings of the  
11 Zoological Society, v.63, i.1, p.53-59. 2010.
- 12 CHAJEĆKA-WIERZCHOWSKA, W.; ZADERNOWSKA, A.; NALEPA, B.;  
13 SIERPINSKA, M.; LANIEWSKA-TROKENHEIM, L. **Coagulase-negative**  
14 **staphylococci (CoNS) isolated from ready-to-eat food of animal origin - Phenotypic**  
15 **and genotypic antibiotic resistance.** Food Microbiology. v.46, p.222-226. 2015.
- 16 CHEN, S.; WANG, Y.; CHEN, F.; YANG, H.; GAN, M.; ZHENG, S. J. **A Highly**  
17 **Pathogenic Strain of *Staphylococcus sciuri* Caused Fatal Exudative Epidemitis in**  
18 **Piglets.** PLoS ONE. I. 1, e. 147, p.1-6. 2007.
- 19 CHO, J. I.; JOO, I. S.; CHOI, J. H.; JUNG, K. H.; CHOI, E. J.; SON, N. R.; HAN,  
20 M. K.; JEONG, S. J.; LEE, S. H.; HWANG, I. G. **Distribution of Methicillin-resistant**  
21 ***Staphylococcus aureus* (MRSA) in RAW Meat and Fish Samples in Korea.** Food  
22 Sci. Biotechnol. v.23, p.999-1003. 2014.
- 23 COSTA-PIERCE, B. A. **Ecological aquaculture: the evolution of the blue**  
24 **revolution.** 1<sup>st</sup> Ed., Blackwell Science, Oxford, 2002.
- 25 COUTO, I.; LENCASTRE, H.; SEVERINA, E.; KLOOS, W.; WEBSTER, J. A.;  
26 HUBNER, R. J.; SANCHES, I. S.; TOMASZ, A. **Ubiquitous Presence of a *mecA***  
27 **Homologue in Natural Isolates of *Staphylococcus sciuri*.** Microbial Drug Resistance.  
28 V.2, I. 4, p. 377-391. 1996.
- 29 DAKIĆ, I.; MORRISON, D.; VUKOVIĆ, D.; SAVIĆ, B.; SHITTU, A.; JEZEK, P.;  
30 HAUSCHILD, T.; STEPANOVIĆ, S. **Isolation and Molecular Characterization of**  
31 ***Staphylococcus sciuri* in the Hospital Environment.** Journal of Clinical Microbiology.  
32 v.43, n.6, p.2782-2785. 2005.

- 1           FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016**. Contribución a la  
2 seguridad alimentaria y la nutrición para todos. p.192, 2016.
- 3           FAO. **The State of world fisheries and aquaculture**. FAO Fisheries and  
4 Aquaculture Department, Rome, p.173, 2016.
- 5           FAO. **The State of world fisheries and aquaculture**. FAO Fisheries and  
6 Aquaculture Department, Rome, p.72, 2018.
- 7           FEßLER, A. T.; KADLEC, K.; HASSEL, M.; HAUSCHILD, T.; EIDAM, C.;  
8 EHRICHT, R.; MONECKE, S.; SCHWARZ, S. **Characterization of Methicillin-**  
9 **Resistant *Staphylococcus aureus* Isolates from Food and Food Products of**  
10 **Poultry Origin in Germany**. Applied and Environmental Microbiology. v.77, n.20, p.  
11 7151-7157. 2011.
- 12           FRANCO, M.L.R.S.; AMARAL, L.A.; VIEGAS, E.M.M.; KRONKA, S.N.;  
13 GASPARINO, E.; MIKCHA, J.M.G.; DEL VESCO, A.P. **Qualidade microbiológica e**  
14 **vida útil de filés defumados de tilápia-do-nilo sob refrigeração ou congelamento**.  
15 Pesq. agropec. bras. v.48, n.8, p.1071-1079. 2013.
- 16           GAO, J., FERRERI, M., YU, F., LIU, X., CHEN, L., SU, J., HAN, B. **Molecular**  
17 **types and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolates from bovine**  
18 **mastitis in a single herd in China**. Vet. J. v.192, p.550-552. 2012.
- 19           GATTI-JUNIOR, P. **Qualidade higiênica e sanitária de tilápias provenientes**  
20 **de cultivo, comercializadas no varejo**. Dissertação de Mestrado, Centro de  
21 Aquicultura, UNESP, 47 p., Jaboticabal, 2011.
- 22           GEBREMARIAM, T. T.; ZELELOW, Y. B. **A systemic review of antimicrobial**  
23 **resistance pattern of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus***. Saudi Journal  
24 for Health Sciences. v.3, i.2, p.71-74. 2014.
- 25           GILLESPIE, B.E., HEADRICK, S.I., BOONYAYATRA, S., OLIVER, S.P.  
26 **Prevalence and persistence of coagulase-negative *Staphylococcus* species in**  
27 **three dairy research herds**. Vet. Microbiol. v.134, p.65-72. 2009.
- 28           GONÇALVES, A. A.; **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação**  
29 **e legislação**. 1ª Ed. Editora Ateneu, São Paulo, 608p, 2011.
- 30           GREENFIELD, R.A.; BROWN, B.R.; HUTCHINS, J.B.; IANDOLO, J.J.;  
31 JACKSON, R.; SLATER, L.N.; BRONZE, M.S. **Microbiological, biological, and**  
32 **chemical weapons of warfare and terrorism**. Am. J. Med. Sci. v.323, p.326–340.  
33 2002.

- 1 HANNAN, A.; AKHTAR, R. W.; SALEEM, S.; QAISAR, A.; JAHAN, S. **Frequency**  
2 **of vancomycin resistant *Staphylococcus aureus* among clinical isolates of MRSA**  
3 **collected from tertiary care hospitals of Lahore, Pakistan.** Pak. Armed Forces Med.  
4 J. v. 68, p.580-584. 2018.
- 5 HAMMAD, H. A.; WATANABE, W.; FUJII, T.; SHIMAMOTO, T. **Occurrence and**  
6 **characteristics of methicillin-resistant and susceptible *Staphylococcus aureus***  
7 **and methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci from Japanese retail**  
8 **ready-to-eat raw fish.** International Journal of Food Microbiology, v.156, p.286-289.  
9 2012.
- 10 HARWOOD, V. J.; LEVINE, A. D.; SCOTT, T. M.; CHIVUKULA, V.; LUKASIK, J.;  
11 FARRAH, S. R.; ROSE, J. B. **Validity of the indicator organism paradigm for**  
12 **pathogen reduction in reclaimed water and public health protection.** Applied and  
13 Environmental Microbiology, v.71, n.6, p.3163-3170, 2005.
- 14 IBGE. **Pesquisa no sistema SIDRA.** Tabela disponível em  
15 "<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>", acessada em 07/10/2017.
- 16 JAY, J.M. **Modern food microbiology**, 5th ed. Chapman & Hall, New York.  
17 1997.
- 18 JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**, 6ª Ed. Editora Artmed, Porto Alegre,  
19 711p, 2005.
- 20 JÚNIOR, C. A. F. **Cultivo de tilápias no Brasil: Origens e cenário atual.**  
21 Apresentação oral. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
22 Administração e Sociologia Rural, 2008.
- 23 JUNIOR, P.G.; ASSUNÇÃO, A.W.A.; BALDIN, J.C.; AMARAL, L.A.  
24 **Microbiological quality of whole and filleted shelf-tilapia.** Aquaculture. v.433, p.196-  
25 200. 2014.
- 26 KADARIYA, J.; SMITH, T. C.; THAPALIYA, D. ***Staphylococcus aureus* and**  
27 ***Staphylococcal* Food-Borne Disease: An Ongoing Challenge in Public Health.**  
28 BioMed Research International, v.2014, p.1-9. 2014.
- 29 KATS, D.S. **Coagulase Test Protocol.** American Society for Microbiology. 2010.
- 30 KENGKOOM, K.; AMPAWONG, S. ***Staphylococcus sciuri* associated to**  
31 **subcutaneous abscess and dermatitis in ICR mouse.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.  
32 V.69, n.1, p.117-122. 2017.

1 KONEMAN, E. W.; WINN, W. C.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; PROCOP, G.  
2 W.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WOODS, G. L. **Diagnóstico Microbiológico Texto**  
3 **e Atlas Colorido**. Sexta Edição. p. 617-666. Philadelphia. 2006.

4 LIN, D.; OU, Q.; LIN, J.; PENG, Y.; YAO, Z. **A meta-analysis of the rates of**  
5 ***Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *S. aureus* contamination on the**  
6 **surfaces of environmental objects that health care workers frequently touch.**  
7 *American Journal of Infection Control*. v.45, p.421-219. 2017.

8 MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R. **Digestibilidade aparente de**  
9 **alguns alimentos proteicos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).** *Revista*  
10 *Brasileira de Zootecnia*, v.32, p.1801-1809, 2003.

11 ONO, H. K.; SATO'O, Y.; NARITA, K.; NAITO, I.; HIROSE, S.; HISATSUNE, J.;  
12 ASANO, K.; HU, D. L.; OMOE, K.; SUGAI, M. **Identification and characterization of a**  
13 **novel staphylococcal emetic toxin.** *Appl. Environ. Microbiol.* V.81, p. 7034–7040.  
14 2015.

15 OSTYN, A.; PRUFER, A. L.; PAPINAUD, I.; HENNEKINNE, J. A.; ASSERE, A.;  
16 LOMBARD, B. **European Screening Method of the EURL for CPS including**  
17 ***Staphylococcus aureus* applicable to the detection of SEs in all types of food**  
18 **matrices including milk and milk products.** Disponível online em <[http://eurl-](http://eurl-staphylococci.anses.fr)  
19 [staphylococci.anses.fr](http://eurl-staphylococci.anses.fr)> (acesso realizado em 20/07/2018).

20 PÉREZ, T.; BALCÁZAR, J. L.; RUIZ-ZARZUELA, I.; HALAIHEL, N.; VENDRELL,  
21 D.; DE BLAS, I.; MÚZQUIZ, J. L. **Host-microbiota interactions within the fish**  
22 **intestinal ecosystem.** *Mucosal Immunology*, v.3, n.4, p.355-360, 2010.

23 PETTI, C.A.; SIMMON, K.E.; MIRO, J.M.; HOEN, B.; MARCO, F.; CHU, V.H.;  
24 ATHAN, E.; BUKOVSKI, S.; BOUZA, E.; BRADLEY, S.; FOWLER, V.G.; GIANNITSIOTI,  
25 E.; GORDON, D.; REINBOTT, P.; KORMAN, T.; LANG, S.; GARCIA-DE LA-MARIA, C.;  
26 RAGLIO, A.; MORRIS, A.J.; PLESIAT, P.; RYAN, S.; DOCO-LECOMPTE, T.; TRIPODI,  
27 F.; UTILI, R.; WRAY, D.; FEDERSPIEL, J.J.; BOISSON, K.; RELLER, L.B.; MURDOCH,  
28 D.R.; WOODS, C.W. **Genotypic diversity of coagulase-negative staphylococci**  
29 **causing endocarditis: a global perspective.** *J. Clin. Microbiol.* v.46, p.1780–1784.  
30 2008.

31 RASOOLY L, ROSE NR, SHAH DB, RASOOLY A. **In vitro assay of**  
32 ***Staphylococcus aureus* enterotoxin A activity in food.** *Appl. Environ Microbiol*, v.63,  
33 p.2361-2365. 1997.

- 1           ROBERTS, R.J.; SOMMERVILLE, C. **Diseases of tilapias**. In: The Biology and  
2 Culture of Tilapias. ICLARM Conference Proceedings, v.7, Manila, Philippines. p.247–  
3 263. 1982.
- 4           ROCHA, F.A.G.; ARAÚJO, L.O.; ALVES, K.S.; DANTAS, L.Í.S.; SILVA, R.P.;  
5 ARAÚJO, M.F.F. **Estafilococos coagulase positivos em filés de tilápia**  
6 **(*Oreochromis niloticus*) comercializados no mercado modelo Nerival Araújo,**  
7 **Currais Novos/RN.** HOLOS, ano 29, v. 1, p. 84-91. 2013.
- 8           ROSS, L.G.; FALCONER, L.L.; CAMPOS MENDOZA, A.; MARTINEZ  
9 PALACIOS, C.A. **Spatial modelling for freshwater cage location in the Presa Adolfo**  
10 **Mateos Lopez (El Infiernillo), Michoacán, México.** Aquaculture Research. v.42,  
11 p.797-807. 2011.
- 12           SCHWARZ, S.; WERCKENTHIN, C.; KEHRENBURG, C. **Identification of**  
13 **Plasmid-Born Chloramphenicol-Florfenicol Resistance Gene in *Staphylococcus***  
14 ***sciuri*.** Antimicrobial Agents and Chemotherapy. V. 44, N.9, p.2530-2533. 2000.
- 15           SEBASTIÃO, F.A.; FURLAN, L.R.; HASHIMOTO, D.T.; PILARSKI, F.  
16 **Identification of bacterial fish pathogens in Brazil by direct colony PCR and 16S**  
17 **rRNA gene Sequencing.** Advances in Microbiology. v.5, p.409-424. 2015.
- 18           SHITTU, A.; LIN, J.; MORRISON, D.; KOLAWOLE, D. **Isolation and molecular**  
19 **characterization of multiresistant *Staphylococcus sciuri* and *Staphylococcus***  
20 ***haemolyticus* associated with skin and soft-tissue infections.** Journal of Medical  
21 Microbiology. V. 53, p.51-55. 2004.
- 22           SILVA-JÚNIOR, A.C.S.; SILVA, A.S.S.; BRITO, T.P.; FERREIRA, L.R.  
23 **Ocorrência de *Staphylococcus coagulase positiva* e coliformes termotolerantes**  
24 **em Jaraqui, *Semaprochilodus brama* (Valenciennes, 1850) comercializados na**  
25 **Feira do Pescado, Macapá-AP.** Biota Amazônia, v. 5, n. 1, p.32-36. 2015.
- 26           SIMON, S. S.; SANJEEV, S. **Prevalence of enterotoxigenic *Staphylococcus***  
27 ***aureus* in fishery products and fish processing factory workers.** Food Control, v.  
28 18, p.1565-1568. 2006.
- 29           SOARES, K.M.P.; GONÇALVES, A.A.; SOUZA, L.B., SILVA, J.B.A. **Pesquisa**  
30 **de *Staphylococcus aureus* em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) armazenada**  
31 **em gelo.** Acta Veterinaria Brasilica. v.6, n.3, p.239-242. 2012.
- 32           STEPANOVIC, S.; JEZEK, P.; VUKOVIC, D.; DAKIC, I.; PETRÁS, P. **Journal of**  
33 **Clinical Microbiology.** V. 41, N.11, p.5262-5264. 2003.

- 1 VALLANDRO, M. J.; KINDLEIN, L.; CAMPOS, T.; PAIM, D.; CARDOSO, M.  
2 **Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis à base de salmão, preparados**  
3 **em restaurantes especializados em culinária japonesa.** Rev. Inst. Adolfo Lutz, v.70,  
4 p.144-150, 2011.
- 5 VANDERHAEGHEN, W.; PIEPERS, S.; LEROY, F.; VAN COILLIE, E.;  
6 HAESBROUCK, F.; DE VliegHER, S. **Invited review: Effect, persistence, and**  
7 **virulence of coagulase-negative Staphylococcus species associated with**  
8 **ruminant udder health.** American Dairy Science Association. v.97, n.9, p.5275-  
9 5293. 2014.
- 10 VÁZQUEZ-SÁNCHEZ, D.; LÓPEZ-CABO, M.; SAÁ-IBUSQUIZA, P.;  
11 RODRÍGUEZ-HERRERA, J.J. **Incidence and characterization of Staphylococcus**  
12 **aureus in fishery products marketed in Galicia (Northwest Spain).** International  
13 Journal of Food Microbiology. v.157, p.286-296. 2012.
- 14 WANG, M.; LU, M. **Tilapia polyculture: a global review.** Aquaculture Research.  
15 v. 47, p.2363-2374. 2016.
- 16 WEESE, J. S.; DACOSTA, T.; BUTTON, L.; GOTH, K.; ETHIER, M.; BOEHNKE,  
17 K. **Isolation of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus from the Environment**  
18 **in a Veterinary Teaching Hospital.** J Vet Intern Med. v.18, p.468-470. 2004.
- 19 WU, S.; DUAN, N.; GU, H.; HAO, L.; YE, H.; GONG, W.; WANG, Z. **A Review of**  
20 **the Methods for Detection of Staphylococcus aureus Enterotoxins.**Toxins, v.8, i.7,  
21 p.176-196. 2016.
- 22 YANG, L.; LIU, Y.; WU, H.; SONG, Z.; HØIBY, N.; MOLIN, S.; GIVSKOV, M.  
23 **Combating biofilms.** FEMS Immunol. Med. Microbiol. v.65, p.146-157. 2012.