

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (7)

July 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/14720211310>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1310>



Qualidade microbiológica da água de coco “in natura” comercializada em Sinop-MT

Microbiological quality of “fresh” coconut water sold in Sinop-MT

Bárbara de Sousa Silva

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Samuel Murilo Pagani de Oliveira

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Rafaela Trein Homem

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Renata Henriques Ragi Pena

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Karolyne Vieira Bassetto

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Corresponding author

Thaís Badini Vieira

Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Sinop

thais.badini@hotmail.com

Resumo. O consumo e a produção de água de coco no Brasil têm aumentado nos últimos anos devido a busca por uma vida mais saudável já que a água de coco possui uma composição química equilibrada, considerada uma solução isotônica natural, com sabor e aroma agradáveis. A água de coco é um alimento rico em nutrientes o que favorece ao desenvolvimento microbiano quando não são aplicadas as boas práticas de manipulação na obtenção e armazenamento desse alimento. Assim, diante da possibilidade da contaminação da água de coco por microrganismos deteriorantes e patogênicos, torna-se de suma importância avaliar a qualidade microbiológica desse alimento comercializado em Sinop, Mato Grosso. Para essa pesquisa, foram adquiridas 18 amostras de água de coco provenientes de vendedores ambulantes as quais foram transportadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Microbiologia Veterinária, da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop para avaliação microbiológica. As análises realizadas foram compostas de enumeração de coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli* e identificação de *Salmonella* spp. Das 18 amostras avaliadas todas (100%) apresentaram contaminação por coliformes totais, sendo nove amostras (50%) com enumeração superior a $1,1 \times 10^3$ NMP/mL. Apesar de não existir padrão na legislação, valores altos de coliformes totais indica contaminação durante o processamento ou pós-processamento dos alimentos. Em relação aos coliformes termotolerantes, 88,89% (16/18) apresentaram valores abaixo de 1×10^2 NMP/mL, sendo consideradas como próprias para o consumo de acordo com os valores estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Em uma amostra houve isolamento de *E. coli* e em outra amostra foi isolado o gênero *Salmonella* spp. Assim, apesar de a maior parte das amostras de água de coco analisadas estarem próprias para o consumo humano de acordo com a legislação vigente (3/18), é imprescindível uma maior fiscalização dos órgãos reguladores da produção de alimentos, para assegurar que sejam executadas as boas práticas de higiene e manipulação de alimentos a fim de minimizar os riscos e garantir a saúde dos consumidores.

Palavras-chaves: *Escherichia coli*, *Salmonella*, enumeração

Abstract. The consumption and production of coconut water in Brazil has increased in recent years due to the search for a healthier life since coconut water has a balanced chemical composition, considered a natural isotonic solution, with a pleasant flavor and aroma. Coconut water is a nutrient-rich food that favors microbial development when good handling practices are not applied in obtaining and storing that food. Thus, given the possibility of contamination of coconut water by deteriorating and pathogenic microorganisms, it is extremely important to assess the microbiological quality of this food sold in Sinop, Mato Grosso. For this research, 18 samples of coconut water were purchased from street vendors, which were transported in isothermal boxes to the Veterinary Microbiology Laboratory, of the Federal University of Mato Grosso, Campus Sinop for microbiological evaluation. The analyzes performed were composed of enumeration of total and thermotolerant coliforms, *Escherichia coli* research and identification of *Salmonella* spp. Of the 18 samples evaluated, all (100%) showed contamination by total coliforms, with nine samples (50%) with an enumeration greater than 1.1×10^3 NMP / mL. Although there is no standard in the legislation, high values of total coliforms indicate contamination during food processing or post-processing. Regarding thermotolerant coliforms, 88.89% (16/18) presented values below 1×10^2 NMP / mL, being considered fit for consumption according to the values established by the National Health Surveillance Agency. In one sample, *E. coli* was isolated in one sample and in another sample, the genus *Salmonella* spp. Thus, despite the fact that most of the analyzed coconut water samples are suitable for human consumption in accordance with current legislation (3/18), it is essential to have greater supervision by the regulatory bodies of food production, to ensure good hygiene and food handling practices in order to minimize risks and ensure the health of consumers.

Keywords: *Escherichia coli*, *Salmonella*, enumeration

Introdução

O consumo e a produção de água de coco no Brasil tiveram uma expansão de 41% nos últimos anos e com expectativa de crescimento até o ano de 2022 (Silva et al., 2020). O aumento desse consumo deve-se a busca por uma vida mais saudável já que a água de coco possui uma composição química equilibrada, considerada uma solução isotônica natural, com sabor e aroma agradáveis (Neto et al., 2020).

Embora esteja estéril no seu invólucro natural, a água de coco pode ser altamente perecível devido a sua composição nutricional, possibilitando uma rápida multiplicação microbiana se, no processo de obtenção da água de coco, o fruto for exposto a um ambiente e/ou utensílios contaminados (Michelin et al., 2014). Portanto, a água de coco pode se tornar um veículo de agentes etiológicos causadores de doenças alimentares (Carvalho et al., 2012) as quais são uma grande causa de morbidade e mortalidade em todo o mundo (Silva, 2019). Entre os microrganismos causadores de doenças alimentares (DTA), as cepas de *Salmonella* e *Escherichia coli* apresentam grande importância epidemiológica (Sousa, 2003). Assim, diferentes linhagens de *E. coli* constituem um grave problema na saúde pública visto que vários sorotipos estão relacionados a doenças diarreicas (Sousa, 2003).

O gênero *Salmonella* é considerado patogênico para o homem, sendo responsável por graves infecções alimentares (Silva, 2019). Dessa forma, visando uma proteção na saúde do consumidor (Brasil, 1993), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001, estabeleceu padrões microbiológicos de qualidade da água de coco. Nessa RDC, foram estabelecidos ausência de *Salmonella* em 25 mL e limite máximo de 10^2 de coliformes a $45^\circ\text{C}/\text{mL}$ do produto (Brasil, 2001) para garantir o fornecimento de um alimento seguro à população.

Assim, devido à falta informações acerca da qualidade microbiológica da água de coco comercializada em Sinop, Mato Grosso e diante da possibilidade desse produto causar gastroenterite em humanos, objetivou-se neste estudo avaliar a qualidade microbiológica desse alimento “in natura” mediante a enumeração de coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli* e identificação de *Salmonella* spp. E verificar se esse alimento é considerado próprio para o consumo de acordo com a legislação brasileira vigente (Brasil, 2001).

Métodos

Colheita e amostragem

Foram adquiridas 18 amostras de 200 mL de água de coco “in natura” de vendedores ambulantes que comercializam esse alimento em Sinop-MT. As amostras foram obtidas nas embalagens originais e transportadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop para execução das análises microbiológicas.

Enumeração de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli*

A partir de 200 mL de água de coco, foram obtidos 25 mL desse produto de forma asséptica, respeitando a zona de segurança do Bico de Bunsen. Esse volume foi adicionado a 225 mL de água peptonada 0,1%, sendo, em seguida, homogeneizados, obtendo a diluição 10^{-1} . Posteriormente, foi distribuído 1mL desse frasco para tubo de ensaio contendo 9mL de água peptonada 0,1% até a diluição 10^{-2} . Procedeu-se da mesma forma, adicionando 1mL da diluição 10^{-2} em tubo contendo 9mL de água peptonada 0,1%, finalizando a diluição 10^{-3} . A partir das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} descritas, foi inoculado, separadamente, 1mL de cada diluição em três tubos contendo 10 mL de Lauril Sulfato Triptose (LST), incubados a $35^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ por 24-48 horas. Foram considerados positivos, os tubos contendo produção

de gás no interior dos tubos de Durhan e turvos (Brasil, 2018; Blodgett, 2010).

Para a enumeração de coliformes totais, de cada tubo de LST positivo foi transferida uma alçada para tubo de ensaio contendo tubo de Durhan e 10 mL de Caldo Verde Brilhante 2%. Esses tubos foram incubados em estufa bacteriológica a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24-48 horas, considerando positivos os tubos com produção de gás no interior dos tubos de Durhan e turvos (Brasil, 2018; Blodgett, 2010). Para a enumeração de coliformes termotolerantes, foi transferida de cada tubo de LST positivo uma alçada para tubo de ensaio contendo tubo de Durhan e 10 mL de Caldo Escherichia Coli (EC), incubados em banho-maria a $44,5^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, considerado positivos os tubos com produção de gás no interior dos tubos de Durhan e turvos. Para identificação de *Escherichia coli*, foi semeado a partir dos tubos positivos de EC, uma alçada com estriamento em superfície em placa de Petri contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) que foi incubada em estufa bacteriológica a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24-48 horas. Foram coletadas, individualmente cinco colônias nucleadas com centro preto, com ou sem brilho metálico, as quais foram submetidas aos testes bioquímicos realizados em ágar “Triple Sugar Iron” (TSI), Ágar Citrato de Simmons, ágar Sulfeto Indol Motilidade (SIM) e Caldo MR-VP para a realização da prova do vermelho de metila e prova de Voges-Proskauer (Brasil, 2018; Blodgett, 2010).

Pesquisa de *Salmonella* spp.

A partir do volume de 200mL de água de coco, 25 mL desse produto foi medido assepticamente e homogeneizado em 225 mL de água peptonada tamponada, sendo incubado a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 18 horas. Dessa diluição, foi transferido 0,1mL para um tubo contendo 10mL de caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e 1mL para tubo de ensaio contendo Caldo Selenito Cistina (SC) sendo incubadas, respectivamente, em banho Maria a $41^{\circ}\text{C}/24\text{h}$ e em estufa bacteriológica a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}/24\text{h}$. Após o período, uma alçada de cada tubo foi semeada em placa de petri contendo os meios de plaqueamento seletivo Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), Agar *Salmonella shigella* (SS) e Ágar Entérico de Hektoen (HE), incubadas a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, para obtenção de colônias características de *Salmonella* spp. A partir das placas contendo meio de plaqueamento seletivo e diferencial foram separadas cinco colônias características a fim de realizar os testes bioquímicos compostos por: ágar (TSI); ágar Lisina Ferro (LIA); ágar SIM; caldo MR-VP (prova do vermelho de metila e Voges-Proskauer), ágar Citrato de Simmons, ágar Uréia e ágar Fenilalanina (Brasil, 2018; Blodgett, 2010).

Resultados e discussão

Os resultados referentes às análises microbiológicas das 18 amostras de água de coco obtidas de diferentes vendedores em Sinop-MT estão expressos na tabela 1.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão responsável por estabelecer padrões microbiológicos para alimentos a fim classificá-los como próprios ou impróprios para o consumo. Os valores utilizados por essa entidade para a verificação dos padrões microbiológicos da água de coco “in natura” constam na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12 de 2001. Nesse caso, na RDC é classificada como própria para o consumo a água de coco com valor máximo de 10^2 Coliformes Termotolerantes (CTT) ou Coliformes a $45^{\circ}\text{C}/\text{mL}$ e ausência de *Salmonella* sp/25mL (Brasil, 2001) (tabela 2). Dessa forma, na pesquisa atual, 16,66% (3/18) das amostras analisadas estavam impróprias para o consumo de acordo com a legislação vigente (tabela 2).

No presente estudo 100% das amostras (18/18) apresentaram contaminação por coliformes totais, sendo 50% delas (9/18) com enumeração superior a $1,1 \times 10^3$ NMP/mL. Em relação a esse grupo de microrganismos, Jesus et al. (2018) encontraram 100% das amostras de água de coco comercializada no município de Ouro Preto do Oeste-RO contaminadas por coliformes totais, todavia nenhuma apresentou contagem superior a $1,1 \times 10^3$ NMP/mL. No entanto, Lima & Silva (2019) encontraram esses microrganismos em 35% (7/20) da água de coco comercializada em garrafas plásticas no Distrito Federal.

A presença de coliformes totais nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processamento ou mesmo pós-processamento (Geus & Lima, 2006). A baixa qualidade microbiológica das amostras analisadas indica como provável causa as deficiências nas condições higiênicas sanitárias e a não adoção das boas práticas pelo manipulador para o manuseio do coco, higienização dos equipamentos e utensílios utilizados na abertura e manipulação do produto (Santos et al., 2018).

Em relação aos coliformes termotolerantes, 88,89% das amostras (16/18) apresentaram valores de NMP abaixo de 1×10^2 NMP/mL, sendo dessa forma, consideradas próprias para consumo de acordo com a legislação brasileira vigente (Brasil, 2001) e somente 12,5% (2/18) foram classificadas impróprias para consumo. Em pesquisa semelhante, Souza & Souza (2019) identificou 11,11% (1/9) das amostras de água de coco impróprias para consumo, uma vez que apresentaram valores superiores 1×10^2 NMP/mL.

Os coliformes termotolerantes constituem o grupo de enterobactérias presentes nas fezes, podendo ser encontradas no solo, nas superfícies de vegetais, animais e utensílios como facas e furadores de coco, entre outros (Souza; Souza, 2019). A detecção de coliformes termotolerantes (45°C) atua como sinal de contaminação fecal, destacando-se nesse grupo a *E. coli* (Silva et al., 2020). Nesse contexto, tanto os microrganismos que compõem os coliformes totais quanto os que compreendem os coliformes termotolerantes possuem importância epidemiológica como

causadores de enfermidades em humanos. Esses agentes podem causar diferentes manifestações clínicas que variam desde uma diarreia leve até severas diarreias sanguinolentas as quais podem

evoluir para complicações extras intestinais graves (Sharapov et al., 2016).

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas de amostras de água de coco, comercializadas no município de Sinop-Mato Grosso

Amostras	Coliformes Totais (NMP/mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/mL)	Presença E. coli	Presença Salmonella
Amostra 1	≥2400	<0,3	Ausente	Ausente
Amostra 2	23	<0,3	Ausente	Ausente
Amostra 3	240	0,4	Presente****	Ausente
Amostra 4	<3	<0,3	Ausente	Ausente
Amostra 5	≥2400	<0,3	Ausente	Presente***
Amostra 6	21	<0,3	Ausente	Ausente
Amostra 7	≥2400	<0,3	Ausente	Ausente
Amostra 8	≥2400	43	Ausente	Ausente
Amostra 9	93	43	Ausente	Ausente
Amostra 10	≥2400	210	Ausente	Ausente
Amostra 11	1100	43	Ausente	Ausente
Amostra 12	≥2400	1100	Ausente	Ausente
Amostra 13	≥2400	93	Ausente	Ausente
Amostra 14	<3	<0,3	Ausente	Ausente
Amostra 15	9	9,2	Ausente	Ausente
Amostra 16	≥2400	3,6	Ausente	Ausente
Amostra 17	9	<0,3	Ausente	Ausente
Amostra 18	93	<0,3	Ausente	Ausente
Padrão*	Não há	10 ²	**	Ausente

Fonte: Dados da pesquisa. *Brasil, 2001. **A presença de *E. coli* deve constar no laudo analítico. ***Cinco colônias de *Salmonella* isoladas e confirmadas pelas provas bioquímicas. ****Cinco colônias de *E. coli* isoladas e confirmadas pelas provas bioquímicas

Tabela 2. Resultados da enumeração de coliformes totais (CT), termotolerantes (CTERM) e *Salmonella* spp./25 mL das amostras de água de coco “in natura” comercializadas em Sinop-MT

N	CT (NMP/mL) Valores > 1,1 x 10 ³ NMP/mL*	CTERM (NMP/mL) Valores > do Padrão	Salmonella sp/25mL	<i>E. coli</i> *
18	50% (9/18)	12,5% (2/18)	5,56% (1/18)	5,56% (1/18)
Valor Referência	-	m = 10 M = 10 ² NMP/mL	Ausência	-
Referência	RDC nº 12/2001	RDC nº 12/2001	RDC nº 12/2001	-

Fonte: dados da pesquisa. M – valor máximo permitido; m – valor mínimo permitido; RDC – Resolução da Diretoria Colegiada. * Sem padrão especificado na legislação brasileira vigente.

E. coli foi isolada em 5,56% das amostras (1/18). Apesar da *E. coli* fazer parte da microbiota residente, essa bactéria pode causar doenças quando presente em local diferente do seu habitual, quando o seu crescimento ocorre de maneira exacerbada ou quando for portadora de genes patogênicos (Silva et al. 2020). Existem seis categorias patogênicas de *E. coli* que causam infecção intestinal em homens e animais, sendo denominadas de *E. coli* diarreioagênicas. Esses microrganismos são diferenciados pela presença de fatores de virulência como adesinas fimbriais e afimbriais, toxinas e invasinas e são classificadas em: *E. coli* enteropatogênica (EPEC), *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), *E. coli* enteroinvasora (EIEC), *E. coli* enterohemorrágica (EHEC) ou *E. coli* produtora da toxina de Shiga (STEC), *E. coli* enteroagregativa (EAEC) e *E. coli* aderente difusa (DAEC) (Souza et al., 2016). Portanto, mesmo que a legislação brasileira não estabeleça padrões microbiológicos para essa bactéria em alimentos e água, a presença desse microrganismo torna o alimento impróprio para o consumo por ser

prejudicial à saúde do consumidor visto que existem cepas causadoras de enfermidades em humanos (Brasil, 2001).

No presente estudo o gênero *Salmonella* foi identificado em 5,56% das amostras (1/18), sendo considerada imprópria para o consumo de acordo com a legislação brasileira vigente (Brasil, 2001). Em estudo semelhante, Silva et al. (2018) não encontraram cepas de *Salmonella* nas 30 amostras de água de coco analisadas, contrapondo-se ao estudo realizado por Silva et al. (2020) que encontraram esse microrganismo em 100% (3/3) amostras de água de coco analisadas. Já Lima & Silva (2019) encontraram esse microrganismo em 30% (6/20) da água de coco comercializada em garrafas plásticas no Distrito Federal.

A presença de *Salmonella* sp. na água de coco geralmente está relacionada ao cultivo em solo contaminado, ao transporte inadequado do fruto, a presença de vetores, a falta de assepsia no fruto antes do envase e estocagem dos frutos perto da criação de animais (Silva et al., 2020). Essa bactéria é um agente entérico responsável por graves

infecções alimentares, sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos alimentares registrados em vários países. A presença desse microrganismo nos alimentos é considerado um importante problema de saúde pública que não deve ser tolerado (Shinohara et al., 2008). O sorotipo *enteritidis* tem ganhado maior destaque nas últimas décadas, uma vez que os dados o associam como principal causa de salmonelose humana (Soares et al., 2020). As infecções entéricas em decorrência desse sorotipo, são caracterizadas por um quadro de infecção gastrointestinal, tendo como sintomas dores abdominais, diarreia, febre baixa e vômito, sendo raro os casos clínicos fatais (Shinohara et al., 2008).

Na atual pesquisa 22% das amostras analisadas (4/18) deveriam ser consideradas impróprias para o consumo humano uma vez que poderiam causar prejuízos a saúde pública. Assim, apesar de a maior parte das amostras de água de coco analisadas estarem próprias para o consumo humano, é imprescindível uma maior fiscalização dos órgãos reguladores da produção de alimentos, para assegurar as boas práticas de higiene e manipulação de alimentos a fim de minimizar os riscos e garantir a saúde dos consumidores.

Conclusão

A maior parte das amostras de água de coco “in natura” comercializadas em Sinop, Mato Grosso estavam próprias para o consumo humano de acordo com a legislação brasileira vigente.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT).

Referências

BLODGETT, R. Bacteriological Analytical Manual - U. S. Food and Drug Administration (FDA). 2010. <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm109656.htm>.

BRASIL. Instrução Normativa n. 30, de 26 de junho de 2018. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde.

BRASIL. Portaria n° 1428, de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos, Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos e Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade para Serviços e Produtos na Área de Alimentos. Ministério da Saúde.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde. 2015. Higiene no preparo de alimentos evita contaminação por *Salmonella*.

<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/35051-higiene-no-preparo-de-alimentos-evita-contaminacao-por-salmonella>

CARVALHO, L. R. et al. Bactérias resistentes a antimicrobianos em amostras de água de coco comercializada em Itabuna, Bahia. Revista Baiana de Saúde Pública 36(3):751-763, 2012. <https://www.revistanutrivisa.com.br/wp-content/uploads/2016/03/nutrivisa-vol-2-num-3.pdf>.

GEUS, J. A. M.; LIMA, I. A. Análise de coliformes totais e fecais: um comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes. Anais do II Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, 2006.

JESUS, N. S. et al. Avaliação microbiológica da água de coco comercializada no município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil. Rev. Saúde Desenvolv. 12(10):173-182, 2018.

LIMA, A. A.; SILVA, R.A. Análise microbiológica de água de coco comercializadas em garrafas plásticas dentro do Distrito Federal. Brazilian Journal of Development 5(9):13703-13726, 2019.

MICHELIN, A. F. et al. Avaliação microbiológica e físico-química da água de coco-verde vendida no comércio ambulante. Boletim do Instituto Adolfo Lutz 24(2):7-9, 2014.

NETO, I. F. S. et al. Análise da concentração de sódio de águas de coco in natura e processada comercializada em Juazeiro do Norte, CE. Scientia Naturalis 2(2):478-487, 2020.

SHARAPOV W. U. et al. Multistate Outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 Infections Associated with Consumption of Fresh Spinach: United States. Journal of Food Protection 79(12):2024-2030, 2016.

SANTOS, E. R. S. et al. Avaliação da aplicação das boas práticas na comercialização de água de coco em quiosques localizados em Salvador, BA. Higiene Alimentar 32(278/279):46-51, 2018.

SHINOHARA, N. K. S. et al. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. Ciênc. saúde coletiva 13(5):1675-1683, 2008.

SILVA, I. C. Produção de itens de ensaio de proficiência contendo bactérias em matriz frango. 47f. (Monografia Residência) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil, 2019.

SILVA, J. V. et al. Análise microbiológica da água de coco comercializada na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. Saúde (Sta. Maria) 44(2):1-10, 2018.

SILVA, M. S. J. et al. Avaliação físico-química e microbiológica de águas de coco produzidas na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. Saúde (Sta. Maria) 46(1):1-12, 2020.

SOARES, V. M. et al. *Salmonella* em frangos e a contaminação cruzada por meio de superfícies de corte em cozinhas domésticas Vet. e Zootec. 27:001-012, 2020;

SOUZA, C. O. et at. *Escherichia coli* enteropatogênica: uma categoria diarreio gênica versátil. Rev Pan-Amaz Saude 7(2):79-91, 2016.

SOUSA, C. P. Pathogenicity mechanisms of prokaryotic cells: an evolutionary view. Brazilian Journal of Infectious Diseases 7:23-31, 2003.

SOUZA, A. C. F.; SOUZA, J. F. Avaliação microbiológica da água de coco-verde (*Cocos nucifera* L.) comercializada nos quiosques da Praça do Coco, Cidade de Macapá-Amapá. Biota Amazônia 9(3):57-58, 2019.