

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 14 (12)

December 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/141220211509>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1509>



Perfil de sensibilidade antimicrobiana de *Escherichia coli* e *Salmonella* isolados de água de coco “in natura” comercializadas no norte mato-grossense

Antimicrobial sensitivity profile of *Escherichia coli* and *Salmonella* isolated from “fresh” coconut water marketed in northern Mato Grosso

S. M. P. Oliveira

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

B. S. Silva

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

R. T. Homem

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

R. H. R. Pena

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

K. V. Basseto

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

Corresponding author

T. B. Vieira

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

thais.badini@hotmail.com

Resumo. A água de coco é um alimento rico em sais minerais, vitaminas, aminoácidos e glicídios. Embora a água de coco seja estéril, o mecanismo de obtenção desse produto pode favorecer à contaminação por microrganismos. Entre os agentes causadores de doenças alimentares, destacam-se as estirpes de *Escherichia coli* e *Salmonella* as quais possuem linhagens patogênicas causadoras de gastroenterites em humanos. Além disso, essas bactérias podem apresentar diferentes perfis de resistência a antimicrobianos, sendo considerado um problema de saúde coletiva. Assim, o presente estudo teve como objetivo isolar cepas de *E. coli* e *Salmonella* provenientes de 18 amostras de água de coco “in natura” comercializada no município de Sinop – Mato Grosso e avaliar o perfil de sensibilidade desses microrganismos frente aos antimicrobianos pela técnica de disco-difusão, comparando os resultados as classificações estabelecidas pelo BrCAST e CLSI. Das 18 amostras, em uma foi isolada *E. coli* e em outra *Salmonella*. Foi observado que todas as cepas (5/5) de *E. coli* foram resistentes a Cefalotina, Norfloxacina e Ciprofloxacina. Dessas cepas, duas ainda apresentaram resistência a Amoxicilina + Ácido Clavulânico e uma para Ampicilina, sendo caracterizadas como multirresistentes a antimicrobianos. Em relação a *Salmonella* foi isolada uma cepa multirresistente a Ampicilina, Cefalotina e Amoxicilina + Ácido Clavulânico. A presença desses microrganismos em alimentos representa um agravo a saúde pública devido à grande possibilidade de propagação de cepas resistentes, conferindo uma maior dificuldade no tratamento clínico das doenças causadas essas bactérias. Os protocolos BrCAST e CLSI mostraram-se semelhantes, havendo diferença quanto ao comportamento de três cepas de *E. coli* frente a Ampicilina e a Amoxicilina + Ácido Clavulânico. Uma cepa foi classificada pelo BrCAST como sensível e pelo CLSI com sensibilidade intermediária frente a Ampicilina. As outras duas foram classificadas pelo BrCAST como resistente e pelo CLSI com sensibilidade intermediária em relação a Amoxicilina + Ácido Clavulânico. Esses resultados demonstram que é necessária a continuidade da construção de um padrão brasileiro para que os tratamentos com antimicrobianos seja mais eficaz. Diante do exposto, destaca-se a necessidade de expandir o controle quanto a boas práticas de higiene e manipulação da água de coco a fim de reduzir o risco de saúde do consumidor e diminuir a disseminação de estirpes resistentes.

Palavras-chaves: Resistência antimicrobiana, *E. coli*, *Salmonella*, água de coco

Abstract. Coconut water is a food rich in minerals, vitamins, amino acids and carbohydrates. Although coconut water is sterile, the mechanism for obtaining this product may favor contamination by microorganisms. Among the causative agents of alimentary diseases, the strains of *Escherichia coli* and *Salmonella* stand out, which have pathogenic strains that cause gastroenteritis in humans. In addition, these bacteria can present different profiles of resistance to antimicrobials, being considered a collective health problem. Thus, the present study aimed to isolate strains of *E. coli* and *Salmonella* from 18 samples of coconut water "in natura" marketed in the municipality of Sinop - Mato Grosso and evaluate the sensitivity profile of these microorganisms against antimicrobials by the technique of disk-diffusion, comparing the results to the classifications established by BrCAST (2020) and CLSI (2017). Of the 18 samples, one was isolated *E. coli* and the other *Salmonella*. It was observed that all strains (5/5) of *E. coli* were resistant to Cefalotina, Norfloxacin and Ciprofloxacin. Of these strains, two still showed resistance to Amoxicillin + Clavulanic Acid and one to Ampicillin, being characterized as multi-resistant to antimicrobials. In relation to *Salmonella*, a multiresistant strain of Ampicillin, Cephalothin and Amoxicillin + Clavulanic Acid was isolated. The presence of these microorganisms in food represents an aggravation to public health due to the great possibility of propagation of resistant strains, conferring a greater difficulty in the clinical treatment of the diseases caused by these bacteria. The protocols BrCAST and CLSI proved to be similar, with a difference regarding the behavior of three strains of *E. coli* against Ampicillin and Amoxicillin + Clavulanic Acid. In the first, BrCAST classified the strain as sensitive and CLSI with intermediate sensitivity. In the second case, BrCAST classified the strain as resistant and CLSI with intermediate sensitivity. These results demonstrate that it is necessary to continue building a Brazilian standard so that antimicrobial treatments are more effective. In view of the above, the need to expand control over good hygiene practices and the handling of coconut water is highlighted in order to reduce the health risk of the consumer and decrease the spread of resistant strains.

Keywords: Antimicrobial resistance, *E. coli*, *Salmonella*, coconut water

Introdução

A água de coco é um alimento rico em sais minerais, vitaminas, aminoácidos de grande importância no equilíbrio hidroeletrolítico. Esse produto é vendido em duas formas predominantes: "in natura" ou processada de forma industrial (Carvalho et al., 2006). A água de coco, quando no interior do fruto, é um alimento livre de agentes patogênicos e degradantes. No entanto, a manipulação inadequada com utensílios no momento de sua abertura e o armazenamento impróprio podem ocasionar uma contaminação do produto, visto que microrganismos podem se aderir a superfícies e permanecerem viáveis por longo período de tempo, oferecendo risco à segurança alimentar (Froehlich, 2015; Silva et al., 2018; Oliveira et al., 2019).

Segundo o Ministério da Saúde, enfermidades causadas pelo consumo de alimentos contendo bactérias, vírus, parasitas e outros agentes podem causar sintomas graves como diarreia, anorexia e vômitos, sendo caracterizados como doenças transmitidas por alimentos (DTA). Nesse contexto, as bactérias *Escherichia coli*, *Salmonella*, e *Staphylococcus aureus* são responsáveis por mais de 90% dos casos de DTA relacionados a gastroenterites em humanos (Brasil, 2018).

E. coli é um microrganismo usualmente encontrado na sua forma comensal no trato gastrointestinal de humanos e animais de sangue quente. Entretanto alguns sorotipos considerados patogênicos, como a *E. coli* O157:H7, podem causar infecção alimentar se ingerida juntamente com o alimento (Who, 2018). Essa bactéria tem sido relatada como principal sorotipo relacionado a surtos alimentares, sendo encontrado em carnes malcozidas, leite e seus derivados, frutas e sucos não pasteurizados e legumes (Paula et al., 2014). A bactéria *Salmonella* possui cepas extremamente patogênicas principalmente para animais de sangue

quente (Jay, 2005). A salmonelose é considerada uma infecção zoonótica e geralmente ocorre a partir do consumo de água, produtos de origem animal ou vegetal contaminados por estirpes de *Salmonella*. Esse microrganismo age de forma intracelular, principalmente nos enterócitos, causando gastroenterites com quadro de diarreia, náusea e vômito, bem como problemas respiratórios e sepse (Jay, 2005; Maciel et al., 2019).

Estirpes de *Salmonella* e *E. coli* constituem grande parte da emergência para segurança alimentar e para a saúde pública no mundo, visto que há uma ameaça global sobre a resistência dessas bactérias a diferentes classes de antimicrobianos (Silva et al., 2018). Nesse cenário, a alta exposição a drogas associada ao uso indiscriminado de antimicrobianos e a presença de com mecanismos mutagênicos de transferência horizontal de genes podem conferir aos microrganismos resistência adquirida aos fármacos (Baptista, 2013). Dessa forma, a disseminação de cepas de *E. coli* e *Salmonella* com resistência a antimicrobianos pode ocorrer rapidamente, criando um ambiente favorável ao surgimento de novas estirpes multirresistentes que levam um sério risco a saúde coletiva (Who, 2018).

Assim, devido à importância para a saúde pública do controle da disseminação de agentes microbianos resistentes, esse trabalho tem como objetivo isolar estirpes de *E. coli* e *Salmonella* de água de coco "in natura" comercializada por vendedores ambulantes em Sinop, Mato Grosso; avaliar o perfil de sensibilidade *in vitro* frente aos antimicrobianos de *E. coli* e *Salmonella* isolados de amostras de água de coco, através da técnica de disco-difusão (BrCAST, 2020) e comparar a classificação estabelecida de acordo com as recomendações do Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (BrCAST, 2020)

e Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2017).

Métodos

Coleta e amostragem

Para a pesquisa foram realizadas coletas de dezoito amostras de água de coco contendo aproximadamente 200 mL no período de outubro de 2019 a maio de 2020. As amostras foram adquiridas de dezoito vendedores ambulantes em diferentes pontos de comercialização no município de Sinop, Mato Grosso. As amostras foram adquiridas em embalagens fornecidas pelos próprios comerciantes e transportadas em caixas isotérmicas com gelo até o Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop onde foram submetidas a análise microbiológica para isolamento e identificação de *E. coli* e *Salmonella sp.* (Brasil, 2018; Silva et al., 2010) e posteriormente a testes de sensibilidade frente a antimicrobianos.

Isolamento e identificação de *E. coli* e *Salmonella sp.*

A pesquisa de *E. coli* e de *Salmonella*, bem como o isolamento e identificação de cepas através de métodos bioquímicos seguiram as orientações da Instrução Normativa (IN) nº 30 (Brasil, 2018) e Silva et al. (2010). Todas as colônias características foram armazenadas em caldo “Brain heart Infusion” (BHI) até a realização do teste de sensibilidade a antimicrobianos.

Seleção dos discos de antimicrobianos

Os discos de antimicrobianos utilizados na realização dos testes de sensibilidade foram selecionados conforme orientações do BrCAST (2020) e foram constituídos por: cefalotina (CFL 30); imipenem (IPM 10); ciprofloxacina (CIP 5); amoxicilina + ácido clavulânico (AMC 30);

amicacina (AMI 30); ampicilina (AMP 10); tetraciclina (TET 30); cloranfenicol (CLO 30); norfloxacina (NOR 10) e gentamicina (GEN 10), ceftriaxona (CRO 30); azitromicina (AZI15).

Teste de sensibilidade frente aos antimicrobianos

A verificação da sensibilidade frente a diferentes antimicrobianos foi realizada por meio da técnica de disco-difusão. Para o preparo do inóculo as colônias isoladas no caldo BHI foram pré-cultivadas em Ágar Nutriente e incubadas a 37°C por 24hs. Após este prazo uma quantidade da massa bacteriana foi inoculada em solução salina a 0,9% até que atingisse uma turbidez padrão de 0,5 na escala de McFarland. O inóculo ajustado foi semeado uniformemente sobre placas contendo Mueller Hinton e em seguida, os discos de antimicrobianos pré-selecionados foram adicionados às placas com o auxílio de uma pinça estéril. Posteriormente as placas foram incubadas de forma invertida a 35±1°C por 16-20 horas (BrCAST, 2020). Após o período de incubação, os diâmetros dos halos foram lidos com o auxílio de uma régua calibrada e os resultados foram anotados e posteriormente comparados aos valores de corte descritos pelo BrBAST (2020) e CLSI (2017) a fim de comparar a sensibilidade e resistência das cepas em ambos os protocolos.

Resultados e Discussão

No presente estudo foram isoladas seis colônias bacterianas, sendo cinco cepas com comportamento fenotípico característico de *E. coli* e uma de *Salmonella*. Todas as cepas apresentaram resistência a três ou mais antimicrobianos. Em relação a *E. coli*, 100% (5/5) dos isolados foram resistentes a cefalotina, norfloxacina e ciprofloxacina. Dessas cepas, duas ainda apresentaram resistência a amoxicilina + ácido clavulânico e uma a ampicilina (tabela1).

Tabela 1. Resultados do teste de sensibilidade frente aos antimicrobianos de cepas de *E. coli* isoladas de água de coco “in natura” comercializadas no município de Sinop – Mato Grosso

	<i>E.coli</i> 1		<i>E.coli</i> 2		<i>E.coli</i> 3		<i>E.coli</i> 4		<i>E.coli</i> 5	
	BrCast*	CLSI**	BrCast	CLSI	BrCast	CLSI	BrCast	CLSI	BrCast	CLSI
CFL	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
IMP	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
AZI	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
AMC	R	I	S	S	S	S	R	I	S	S
GEN	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
AMI	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
CIP	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
CLO	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
CEFT	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
AMP	S	S	R	R	S	S	S	S	S	I
NOR	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

CFL – cefalotina, IMP – imipenem, AZI – azitromicina, AMC – amoxicilina + ácido clavulânico, GEN – gentamicina, AMI – amicacina, CIP – ciprofloxacina, CLO – cloranfenicol, CEFT – ceftriaxona, AMP – ampicilina, NOR – norfloxacina. R: Resistente, I: Intermediário, S: Sensível. *BrCast, 2020, **CLSI, 2017.

Estirpes patogênicas de *E. coli* encontradas em alimentos são consideradas um problema para

a saúde coletiva já que diversas linhagens possuem alto grau de virulência (Who, 2018; Coura et al.,

2014). Essa espécie é comensal do trato gastrointestinal de humanos e animais e, quando presentes em alimentos podem ser decorrentes da manipulação insatisfatória do alimento, água contaminada, utensílios mal higienizados (Freitas et al., 2019) e armazenamento inadequado (Soares et al., 2017).

No presente estudo, as cepas de *E. coli* foram sensíveis a maior parte dos antimicrobianos testados. Isso pode ter ocorrido devido a cepa não ter sofrido pressão seletiva de antimicrobianos, ou ainda serem cepas comensais ou ambientais (Pena, 2019) decorrente da ausência de boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos. Além disso, observou-se que 60% (3/5) dessas estirpes apresentaram Multirresistência a Antimicrobianos (MRA). Essa classificação baseia-se na resistência do microrganismo a pelo menos um fármaco em três ou mais classes antimicrobianas diferentes (Pena, 2019). As categorias dos antimicrobianos dos quais *E. coli* foi multirresistente foram as Cefalosporinas (cefalotina e ciprofloxacina), Fluoroquinolonas (norfloxacina) e Penicilinas (amoxicilina + ácido clavulânico e ampicilina).

Diversos estudos, como o atual, destacam a presença de *E. coli* em água de coco resistente a diferentes antimicrobianos (Carvalho et al., 2012; Silva et al., 2018). Em queijo coalhos (Bomfim et al., 2020) e queijos artesanais (Evangelista-Barreto et al., 2016), essa bactéria apresentou resistência a ampicilina, amoxicilina + ácido clavulânico e azitromicina. Trocado (2020) observaram *E. coli* isoladas de suco resistentes a gentamicina, ampicilina, cloranfenicol e tetraciclina. Já Kebede et al. (2018) identificaram essa mesma espécie em sucos naturais comercializados apresentando resistência a ciprofloxacina, ampicilina e gentamicina. A presença desses microrganismos em alimentos representa um agravo a saúde pública devido à grande possibilidade de propagação de cepas resistentes, conferindo uma maior dificuldade no tratamento clínico das doenças causadas por essas bactérias (Peña et al., 2014).

A resistência aos antimicrobianos ocorre quando há transferência de genes de resistência ou mutações que contribuem para a disseminação de cepas de alta virulência, constituindo uma grande ameaça à saúde pública mundial e especificamente à segurança alimentar. Isso porque os microrganismos, resistentes ou não, podem ser encontrados nos alimentos, nos animais, no meio ambiente e em pessoas com potencial de disseminação (Who, 2018). Os microrganismos quando veiculados por alimentos possuem uma maior capacidade atingir a população em escala global. Além disso, as transferências de genes de resistência podem ocorrer entre bactérias comensais, como *E. coli*, havendo maior chance de desenvolvimento de gastroenterite grave (Peña et al., 2014). Além disso, há também a possibilidade de cepas de *E. coli* causar infecções extra intestinais acarretando principalmente complicações no trato urinário (Medina et al., 2020).

A presença de colônias *E. coli* resistentes aos antimicrobianos norfloxacina e ciprofloxacina nas amostras de água de coco demonstra a existência de estirpes resistentes aos fármacos utilizados como primeira linha de combate na rotina hospitalar para tratar infecções do trato urinário (Medina et al., 2020). Assim, a identificação desse microrganismo no alimento representa um risco para a saúde coletiva por favorecer à disseminação de cepas de importância médica. Outrossim, a crescente resistência a fluoroquinolonas de segunda e terceira geração é considerado um problema grave na saúde pública sendo necessária a busca por mais opções dentro da terapia antimicrobiana (Seija et al., 2014).

A resistência a norfloxacina pode estar relacionada à alteração do mecanismo de bombas de efluxo por parte das bactérias, impedindo essa classe de antimicrobianos chegarem ao sítio alvo (Abushaheen et al., 2020). A resistência à norfloxacina e ciprofloxacina, como observado no presente estudo são constantemente identificadas em *E. coli* causadoras de infecções extraintestinais. Nesse estudo, observou-se que todas as cepas de *E. coli* foram resistentes à cefalotina, o que ressalta um aumento da resistência a cefalosporinas (Guimarães, 2010).

Em relação a *Salmonella*, foi observada resistência a ampicilina, cefalotina e amoxicilina + ácido clavulânico (Tabela 2). A legislação brasileira por meio da Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001 estabelece que *Salmonella* sp. deve estar ausente em amostras de "sucos e refrescos "in natura", incluindo água de coco, caldo de cana, de açaí e similares, isolados ou em mistura" (Brasil, 2001). Nesse contexto, no presente estudo, a presença de uma amostra contendo essa bactéria demonstra a uma grande preocupação para a saúde coletiva, devido ao fato de que há sorovares patogênicos que podem causar gastroenterites, quadros de febre e cólicas abdominais (Jay, 2005).

Cepas resistentes de *Salmonella* são comuns em abates de suínos e ruminantes e levam a um maior risco de gastroenterite grave tanto para os funcionários desses locais quanto para os consumidores (Machado et al., 2020). Essa bactéria também já foi isolada em diferentes produtos cárneos como linguiça frescal e carne moída (Bergamo et al., 2020) apresentando resistência a Ampicilina e Amoxicilina + Ácido Clavulânico. Em ovos, foram identificados diferentes sorotipos de *Salmonella* apresentando multirresistência a Ampicilina, Ciprofloxacina e Tetraciclina (García et al., 2020).

Diante do exposto, estima-se que a resistência bacteriana deixará um prejuízo de mais de 10 milhões de vidas em 2050 já que as terapias antibióticas não serão mais efetivas (Contreras & Ángeles, 2020). Assim, a fim de evitar o surgimento de disseminação de microrganismos resistentes torna-se necessária a implementação de políticas de saúde pública, o aumento na coleta de dados

epidemiológicos e a colaboração de todas as esferas da saúde a fim de reduzir o uso indiscriminado de antibióticos (Abushaheen et al., 2020).

Tabela 2. Resultados dos testes de resistência a antimicrobianos em colônias de *Salmonella* isoladas das amostras de água de coco comercializadas "in natura" no município de Sinop – Mato Grosso.

	<i>Salmonella</i>	
	BrCast*	CLSI**
CEFL	R	R
IMP	S	S
AZI	S	S
AMC	R	R
GEN	S	S
AMI	S	S
CIP	***	***
CLO	S	S
CEFT	S	S
AMP	R	R
NOR	S	S

CFL – cefalotina, IMP – imipenem, AZI – azitromicina, AMC – amoxicilina+ácido clavulânico, GEN – gentamicina, AMI – amicacina, CIP – ciprofloxacina, CLO – cloranfenicol, CEFT – ceftriaxona, AMP – ampicilina, NOR – norfloxacina. R: Resistente, I: Intermediário, S: Sensível. *BrCast, 2020, **CLSI, 2017, ***Não testado para *Salmonella* (BrCAST, 2020; CLSI, 2017).

Os protocolos BrCAST (2020) e CLSI (2017) mostraram-se semelhantes na maioria dos antimicrobianos, havendo diferença quanto ao comportamento de três cepas de *E. coli* frente a Ampicilina e a Amoxicilina + Ácido Clavulânico. Em uma delas, o BrCAST classificou a estirpe como sensível e o CLSI com sensibilidade intermediária frente a Ampicilina. Em outras duas cepas, o BrCAST classificou as estirpes como resistentes enquanto o CLSI as classificaram com sensibilidade intermediária frente a Amoxicilina + Ácido Clavulânico. Em relação a *Salmonella* não houve divergência entre os protocolos. Esses resultados demonstram que é necessária a continuidade da construção de um padrão brasileiro para que os tratamentos com uso dos antimicrobianos sejam mais eficazes.

Conclusão

Observou-se multirresistência a antimicrobianos em metade das cepas de *E. coli* e *Salmonella* isoladas o que pode se configurar um problema para a saúde pública. Os protocolos BrCAST e CLSI mostraram-se semelhantes, havendo diferença quanto ao comportamento de três cepas de *E. coli* frente a Ampicilina e a Amoxicilina + Ácido Clavulânico.

Agradecimentos

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

Referências

ABUSHAHEEN, M.A., et al. Antimicrobial resistance, mechanisms and its clinical significance. *Disease-a Month* 66(6):1-21, 2020.

BAPTISTA, M.G.F.M. Mecanismos de Resistência aos Antibióticos. 42 f. (Dissertação Mestrado) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, Lisboa, 2013.

BERGAMO, G. et al. Formação de biofilmes e resistência a antimicrobianos de isolados de *Salmonella* spp. *Ciência Animal Brasileira* 21:1-10, 2020.

BOMFIM, A.P. et al. Qualidade microbiológica e caracterização da resistência antimicrobiana de bactérias isoladas de queijos coalho comercializados em Vitória da Conquista-Bahia. *Segurança Alimentar E Nutricional* 27:1-10, 2020.

BRASIL. Instrução Normativa nº 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. Ministério da Saúde. Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. 2018. Disponível em: <https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julh/o/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde.

BrCAST. Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Documentos. 2020. Disponível em: <http://www.brcast.org.br>

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):1-13, 2012.

CARVALHO. M.J et al. Água de coco: propriedades nutricionais, funcionais e processamento. *Semina: Ciências agrárias*, 27(3):437-452, 2006.

CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing – M100. Wayne, PA. 2017. Disponível em: <http://www.clsi.org>.

CONTRERAS, A.; ÁNGELES, M. Los alimentos mínimamente procesados y su rol en la generación y propagación de las resistencias antibióticas. 26 f. (Trabajo

- Máster Universitario) - Universitat Politècnica de València. Valencia, 2020.
- COURA, F.M. et al. Patotipos de *Escherichia coli* causadores de diarreia em bezerros: uma atualização. *Pesq. Vet. Bras.* 34(9):811-818, 2014.
- EVANGELISTA-BARRETO, N.S. et al. Queijos artesanais como veículo de contaminação de *Escherichia coli* e *Estafilococos Coagulase Positiva* resistentes a antimicrobianos. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal* 10(1):55-67, 2016.
- FREITAS, F. et al. Avaliação microbiológica de coxa e sobrecoxa de frango comercializadas a granel em Sinop - MT. *Ciênc. anim. bras.* 20:1-9, 2019.
- FROEHLICH, A. Água de coco: aspectos nutricionais, microbiológicos e de conservação. *Revista Saúde e Pesquisa*, 8(1):175-181, 2015.
- GARCÍA, M.J. et al. Asociación entre resistencia a antibióticos y serotipos en *Salmonella* de transmisión alimentaria. *Revista Madrileña de Salud Pública*, 4(5):1-8, 2020.
- GUIMARAES, D.O. et al. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. *Quím. Nova* 33(3):667-679, 2010.
- JAY, J.M. *Microbiologia de alimentos*. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 711 p. 2005.
- KEBEDE H. et al. Public health risks and bacterial safety of fruit juices prepared in Axum town, north Ethiopia. *Journal of Pharmacy Research*. 12(4):1-8, 2018.
- Machado, G.B. et al. Isolamento e perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de isolados de *Salmonella* obtidos durante o abate de suínos. *Brazilian Journal of Development*. 6(8):54405-54413, 2020.
- MACIEL, M.J. et al. Investigation of resistance of *Salmonella* spp. isolated from products and raw material of animal origin (swine and poultry) to antibiotics and disinfectants. *Rev. bras. saúde prod. anim.* 20:1-13, 2019.
- MEDINA, G.A.A. et al. Infección urinaria por *Escherichia coli* multirresistente. *RECIMUNDO* 4(1):99-107, 2020.
- OLIVEIRA, A.G.M. et al. Condições higiênico-sanitárias e perfil da comunidade microbiana de utensílios e mesas higienizadas de um serviço de alimentação localizado no Rio de Janeiro. *Braz. J. Food Technol.* 22:1-14, 2019.
- PAULA, C.D. et al. *Escherichia coli* O157:H7- patógeno alimentar emergente. *Vig Sanit Debate*, 2(4):23-33, 2014.
- PENA, R.H.R. Qualidade higiênico-sanitária e perfil de sensibilidade antimicrobiana de *Escherichia coli* em leite e queijo vendidos clandestinamente em municípios norte Mato-grossense. 94 f. (Dissertação Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop. 2019.
- PEÑA, Y.P. et al. Resistencia antimicrobiana en *Salmonella* y *E. coli* aisladas de alimentos: revisión de la literatura. *Panorama Cuba y Salud*, 6(1):30-38, 2014.
- SEIJA, V. et al. Factores asociados al desarrollo de infección urinaria de origen comunitario causada por *Escherichia coli* resistente a fluoroquinolonas. *Rev. chil. infectol.* 31(4):400-405, 2014.
- SILVA J.V. et al. Análise microbiológica da água de coco comercializada na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. *Revista Saúde* 44(2):1-10, 2018.
- SILVA, N. et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. Livraria Varela, São Paulo, Brasil. 632 p. 2010.
- SOARES, K. et al. Quality of unprocessed cooled fresh coconut water manually extracted by street vendors. *Arq. Inst. Biol.* 84:1-5, 2017.
- TROCADO, N.D. Detecção fenotípica e genotípica de bactérias resistentes aos antibióticos em sucos de frutas in natura provenientes de um hospital público do Rio de Janeiro. 51 f. (Dissertação Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.
- WHO. World Health Organization. *E. coli*. Geneva. 2018 Disponível em: <http://www.who.int/news-room/factsheets/detail/e-coli>.