



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DE COCO INDUSTRIALIZADA NA CIDADE DE SOUSA-PARAÍBA

Antonio Marcos Saraiva , Damião Junior Gomes, Lidiane Mendes Almeida, Victor
Henrique Dantas de Oliveira, Ibson Igor Lima*

Faculdade São Francisco da Paraíba – FASP, Cajazeiras-PB, Brasil

*Corresponding author: saraivas2@yahoo.com.br

RESUMO

A água de coco é uma bebida muito consumida em território brasileiro, e que vem ganhando popularidade também no mercado mundial, por ser um líquido com sabor atraente e refrescante, além de ser rico em eletrólitos e importante reidratante oral popular. Por ser um produto alimentício, a conformidade sanitária e qualidade sensorial devem ser observadas. Três marcas diferentes de água de coco envasadas e resfriadas foram coletadas em recipiente apropriado e levadas para os testes de controle de qualidade microbiológicos, segundo o “manual de métodos microbiológicos para alimentos” do Ministério da Agricultura do Brasil. Os resultados encontrados revelaram que nenhuma das amostras analisadas (n=11) estava isenta de contaminantes. A maioria das amostras apresentaram contagens de coliformes totais acima do tolerado pela legislação brasileira vigente, exceto duas. No tocante aos coliformes fecais, cinco amostras apresentaram-se insatisfatórias para o consumo e, conseqüentemente, oferecem risco a saúde da população. Das amostras analisadas, uma foi positiva para a presença de *Escherichia coli*. Das amostras analisadas, 10 (90,90%) não tinham os padrões de qualidade vigentes, para serem comercializadas. Portanto, estes resultados servem de alerta aos órgãos de Vigilância Sanitária, no tocante ao controle destes produtos, de modo a garantir a qualidade do produto e a saúde do consumidor. Novos estudos se fazem necessários para o acompanhamento da evolução dos parâmetros de qualidade dos produtos em questão.

Palavras-chave: Controle de qualidade de alimentos. Coliformes fecais. Coliformes Totais.



MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF INDUSTRIALIZED COCONUT WATER IN THE CITY OF SOUSA-PB

ABSTRACT

Coconut water is a appreciate beverage in Brazilian territory, and it has been gaining acceptance in the world Market, besides it is a refreshing and attractive drink, being rich in electrolytes and important popular oral rehydratant. Because it is a food product, sanitary compliance and sensory quality must be observed. Three different brands coconut water were collected in appropriate container and taken to microbiological quality control tests according to the "Manual of microbiological methods for food" of the Brazilian Ministry of Agriculture. The results showed that none of the analyzed samples (n = 11) were free of contaminants. Most of the samples had total coliform counts above that tolerated by Brazilian legislation, except for two. Regarding fecal coliforms, five samples were unsatisfactory for consumption and consequently pose a health risk to the population. One of the samples was positive for the presence of *Escherichia coli*. Ten samples (90.90%) did not have the current quality standards, to be commercialized. Therefore, these results serve as an alert to the Sanitary Surveillance organs, regarding the control of these products, in order to guarantee the quality of the product and the health of the consumer. New studies are needed to monitor the evolution of the quality parameters of the products in question.

Keywords: food quality control. Total coliforms. Fecal coliforms.

INTRODUÇÃO

A industrialização de alimentos vem evoluindo com o tempo, tendo como principal fundamento a oferta de produtos alimentícios nutritivos, com seus aspectos sensoriais agradáveis e seguros aos consumidores (GOUVEIA, 2006; SOUSA *et al.*, 2013).

A qualidade e segurança na produção de alimentos é o que norteia a tecnologia de alimentos, seja na obtenção da matéria-prima, na produção/transformação, no armazenamento, no transporte e oferta ao cliente. (TAKAYANAGUI *et al.*, 2007; ANVISA, 2005; MARTINS & JESUS JÚNIOR, 2011). Todos esses fatores devem ser observados segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF), onde se preconiza, que “um alimento seguro é aquele que não contém agentes ou substâncias nocivas em quantidades



que possam causar agravos a saúde do consumidor” (ANVISA, 1997; ANVISA, 2005).

O coqueiro é uma das palmeiras cultivadas no Brasil com distribuição por quase todo o território nacional. O seu fruto, o coco, é muito apreciado. Deste pode ser consumido a polpa ou água de coco, frescas ou industrializadas (CABRAL, 2005). No caso da água de coco, esta vem ganhando popularidade no mercado mundial, em particular, por ser um produto saudável, repositor de sais minerais e com os aspectos sensoriais próximos ao do produto *in natura* (MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2011; LIMA *et al.*, 2015).

O Município de Sousa na Paraíba é uma região agroindustrial, onde está localizado um vasto perímetro irrigado onde são cultivados diversos tipos de vegetais, destacando-se os coqueiros, e a industrialização da água de coco envasada e refrigerada, que abastece também outras cidades, incluindo outros Estados do Brasil (MSP, 2013). Por estes motivos, foi escolhido o Município de Sousa, no estado da Paraíba, para se realizar amostragem e análise microbiológica, segundo o que é preconizado pela ANVISA, de diferentes marcas de água de coco industrializadas (ANVISA, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta das amostras

Foram adquiridas onze amostras de água de coco (garrafa de 300 mL), de três indústrias distintas, comercializadas no Município de Sousa - PB, nos meses de Abril, Maio, Junho e Julho de 2016, sendo três amostras coletadas por mês, uma de cada marca industrial. As amostras foram coletadas aleatoriamente, conforme as normas da RDC nº12/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Após a aquisição, foram acondicionados em caixa de material isotérmico com gelo, de modo a serem conservadas as características microbiológicas. Em seguida foram transportadas para o Laboratório de Análises Microbiológicas de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, Campus Sousa, para a execução dos ensaios microbiológicos. Foram adotadas as técnicas recomendadas pela Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas de Alimentos – ICMSF (SILVA, 2010; ICMSF, 2006).

Preparo das amostras

Todo o material utilizado para o processamento das amostras estava estéril e toda a operação foi realizada sob condições assépticas, próxima ao bico de Bunsen. Foram retirados 11 mL que foram diluídos em 225 mL de água peptonada a 0,1%.



Contagem de coliformes a 35°C (Coliformes totais)

Para análise de coliformes totais e termotolerantes, microrganismos anaeróbios facultativos fermentadores de lactose com produção de ácido e gás dentro de 24 a 48 horas de incubação à temperatura de 32 a 37°C, foi usada a metodologia de tubos seriados. Partindo das diluições em água peptonada: 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} foram pipetadas alíquotas de 1 mL das respectivas diluições para uma série de três tubos contendo 10 mL do caldo lactosado e um tubo de Durham invertido, cada tubo foi homogeneizado e incubado a 35°C por 24 a 48 horas. Foram considerados como positivos todos os tubos que apresentaram turvação do meio e/ou produção de gás. Para fins de confirmação, de cada tubo positivo, foi transferida uma alçada para tubos de ensaio contendo caldo verde brilhante bile e incubados nas mesmas condições. Para contagem de coliformes totais, todos os tubos de caldo verde brilhante bile com a produção de gás e foi determinado o NMP/g. O cálculo do número mais provável (NMP) de coliformes totais foi determinado conforme a tabela de Hoskins e o resultado foi expresso em NMP/g.

Contagem de coliformes a 45°C (Coliformes fecais)

De forma idêntica aos dos coliformes totais, também foi transferida uma alçada de todos os tubos positivos em caldo lactosado para o meio caldo EC (*Escherichia coli*) e incubados nas mesmas a 45°C por 24 a 48 horas. Para contagem de coliformes fecais, todos os tubos de caldo EC, com a produção de gás, foi determinado o NMP/g. O cálculo do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais também foi determinado conforme a tabela de Hoskins e os resultados foram expressos em NMP/g.

Pesquisa de *Escherichia coli*

Todas as subculturas positivas de caldo EC foram repicadas para o meio ágar EMB (ágar eosina azul de metileno), com auxílio de uma alça de platina, fazendo estrias. Para cada tubo positivo em caldo EC, corresponde-se a uma placa de ágar EMB, identificada, para a perfeita correspondência. Incubou-se à 35°C por 24 horas. Após este tempo, verificou-se o desenvolvimento ou não de colônias típicas. Foram consideradas aquelas que se apresentam entre 2 e 3 mm de diâmetro, nucleadas com centro preto, com ou sem brilho metálico. Transferiu-se de 2 a 3 colônias típicas, de cada placa, para um tubo com ágar nutriente inclinado ou ágar padrão para contagem – PCA inclinado. Os tubos foram incubados à 35°C por 24 horas. Efetuou-se para cada cultura em ágar nutriente ou PCA, as seguintes provas bioquímicas:



- Teste de citrato de Simmons: Inoculou-se uma alçada com inóculo leve da cultura de PCA para a rampa dos tubos de ágar citrato de Simmons e incubou-se à 35°C por 4 dias. Teste positivo: o meio, que é verde, torna-se azul intenso, principalmente no ápice. Negativo: não houve mudança no meio.

- Teste do indol: inoculou-se uma alçada com inoculo leve em PCA para o caldo triptonsoja (TSB) e incubou-se à 35°C por 24 horas. Após este tempo, adicionou-se duas gotas do reagente de Kovacs a cada tubo e agitou-se levemente. No teste positivo houve presença de uma coloração vermelha na superfície do líquido. Negativo: presença de uma coloração amarelada na superfície do líquido.

-Teste de Vermelho de Metila: Inoculou-se uma alçada com inóculo leve da cultura de PCA para o caldo Voges-Pros-kauer (VM-VP). Incubou-se a 35°C por 48 horas, adicionou-se cinco gotas de solução de vermelho de metila. Teste positivo: o meio de cultura adquiriu uma coloração vermelha; Negativo: o meio tornou-se amarelo.

Pesquisa de *Staphylococcus aureus*

Foram medidos assepticamente 25 mL da amostra e adicionou-se 225 mL de água peptonada a 0,1% (diluição 10^{-1}). Preparou-se as diluições 10^{-2} e 10^{-3} , a partir da diluição 10^{-1} , transferindo-se 1 mL de cada diluição para a posterior e vertendo em tubos contendo 9 mL de Água peptonada 0,1% para homogeneização. Inoculou-se 0,2 mL de cada diluição ao centro da placa de Petri contendo o meio ágar Vogel-Johnsons - VJ espalhando-se o volume com auxílio de uma alça de Drigask. Após a secagem do meio VJ, incubou-se as placas à 35° por 24/48 horas. Transcorrido este tempo, verificou-se o desenvolvimento de colônias típicas: foram aquelas negras brilhantes com anel opaco, rodeadas de um halo claro, transparente e destacados sobre a opacidade do meio, com cerca de 1mm de diâmetro. Foram selecionadas para contagem, placas que contenham entre 20 a 200 colônias típicas. No caso da menor diluição semeada conter um número de colônias com aparência de *S. aureus* menor que 20, utilizou-se para contagem. Isolou-se para confirmação, um número correspondente à raiz quadrada do número de colônias típicas encontradas, com um mínimo de cinco, em tubos de caldo BHI e ágar nutriente inclinado; Semeou-se com agulha de platina nos tubos de caldo BHI e ágar nutriente inclinado a 35°C por 24 horas. Transcorrido este tempo, comprovou-se bioquimicamente, utilizando os seguintes testes:



Prova da catalase: a partir dos tubos de ágar nutriente inclinado, retirou-se uma alçada da cultura e colocou numa lâmina de microscopia e gotejou peróxido de hidrogênio. Positivo: desprendimento de bolhas. Negativo: não visualiza formação de bolhas.

Prova da coagulase: a partir da cultura obtida do caldo BHI, transferiu-se 0,3mL para tubos estéreis 12 x 120 mm e acrescentou-se 0,5mL de plasma de coelho, incubou à 35°C por 6 horas. Positivo: presença de um coágulo distinto. Negativo: não forma agregados (coágulo).

As colônias típicas, que morfo-tintorialmente se mostraram cocos Gram positivos e testes positivos para catalase e coagulase foram quantificadas com *S. aureus*. O resultado final foi calculado em função do número de colônias submetidas à confirmação. Estimara-se o número de *S. aureus* por mL de alimento, levando em consideração a diluição e a alíquota semeada.

Cálculo de contagem de *S. aureus* na placa: $S = (n \times N) / I$.

Onde:

S = Contagem de *S. aureus*;

N = Total de colônias típicas na placa;

I = Total de colônias típicas isoladas para a confirmação;

n = Número total de colônias confirmadas.

Pesquisa de *Salmonella* spp.

Foram pesados assepticamente 25 g da amostra e adicionado a 225 mL de água peptonada 0,1% e incubados à 35 °C por 24 horas. Transferiu-se assepticamente do pré-enriquecimento, alíquotas de 1 mL para um tubo contendo 9mL de caldo tetrionato - TT (ao qual se adicionou 1 mL da solução de verde brilhantes e 2 mL da solução de lugol) e para o tubo contendo 9 mL de caldo selenito - SC. Incubou-se a 35° por 24 horas. Após a incubação do enriquecimento seletivo semeou-se em estrias, com auxílio de uma alça de platina, nos meios ágar SS e ágar verde brilhante, a partir de cada tubo de TT e SC. Incubou-se à 25°C por 24 horas. Foram examinadas as placas e observou-se ou não o desenvolvimento de colônias típicas:

Em ágar verde brilhante: as colônias típicas apresentam-se na cor vermelha;

Em ágar SS: as colônias típicas apresentam-se marrons ou pretas com ou sem brilho metálico.

Com uma agulha de incubação, inoculou-se cada cultura em um tubo inclinado de ágar tríplice açúcar ferro – TSI, por picada e estrias nas rampas. Da mesma maneira, inocula-se em ágar lisina ferro – LIA, inclinado, logo abaixo da superfície. Incuba-se à 35°C por 24 horas.

Em ágar TSI a *Salmonella* típica apresenta-se com formação de gás, produção de ácido (base amarela), produção de H₂S (enegrecimento ao longo da picada) e superfície sem alteração da cor do meio.

Em ágar LIA a *Salmonella* típica apresenta-se com uma coloração do meio semelhante à cor original, tanto na base como na superfície e produção de H₂S (enegrecimento ao longo da picada).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as análises foram realizadas conforme o “manual de métodos microbiológicos para alimentos” do Ministério da Agricultura do Brasil, e seguindo os parâmetros de qualidade microbiológica da RDC nº 12 de 2001 - ANVISA. Na Tabela 1 estão apresentados os resultados (n=11) referentes às análises microbiológicas das amostras de água de coco.

Tabela 1. Contagem obtida na avaliação microbiológica das amostras de água de coco industrializada.

Amostras	Contagem das análises microbiológicas				
	<i>Staphylococcus</i> CNP/g	Coliformes 35 °C (NMP/g)	Coliformes 45 °C (NMP/g)	<i>E. coli</i> /25 g	<i>Salmonella</i> spp./ 25 g
1A	0	2,3x10	2,3x10	Ausência	Ausência
2B	2,5x10 ²	>1,1x10 ³	>1,1x10 ³	Ausência	Ausência
3C	*	*	*	*	*
4A	0	>1,1x10 ³	>1,1x10 ³	Presença	Ausência
5B	0	2,4x10 ²	4,3x10	Ausência	Ausência
6C	2,6 x10 ³	>1,1x10 ³	2,1x10	Ausência	Ausência
7A	0	>1,1x10 ³	4,6x10 ²	Ausência	Ausência
8B	0	>1,1x10 ³	2,9x10 ²	Ausência	Ausência
9C	0	4,6x10 ²	2,1x10	Ausência	Ausência
10A	0	>1,1x10 ³	2,9x10 ²	Ausência	Ausência
11B	0	1,2x10 ²	<3,0	Ausência	Ausência
12C	0	2,1x10 ²	9,3x10	Ausência	Ausência

E. coli: *Escherichia coli*; spp: Espécies; CNP: Coagulase positivo; NMP/g: Número mais prováveis por grama; * = Não testado.

Fonte: dados da pesquisa



A interpretação dos resultados das análises microbiológicas serve de base para que o pesquisador emita conclusões, nas quais, especificar-se-á se os produtos que estão em conformidade com as condições sanitárias preconizadas pela ANVISA, sendo, para isso, declarada satisfatórias ou não, e, conseqüentemente, o lote do produto em questão estará apto ou impróprio para consumo (ANVISA, 2001). A unidade formadora de colônia (UFC) é aquele microrganismo capaz de formar uma colônia visível a olho nu. Os termos NMP ou contagem de *Staphylococcus aureus* representam, o número de unidades viáveis de bactérias que podem formar, a partir de cada, uma colônia visível, sendo descrito em UFC.g⁻¹ ou UFC.mL⁻¹.

Para *Staphylococcus aureus*, a legislação atual (RDC nº 12 de 2001 – ANVISA) estabelece um limite de 10³ UFC.g⁻¹, sendo que 9,1% (n=1, 6C) das amostras testadas encontravam-se em desacordo com este parâmetro, indicando insatisfatórias para o consumo (ANVISA, 2001). Ainda, *S. aureus* é amplamente distribuída na natureza, tendo como seus principais reservatórios o homem e os animais, o que torna a eliminação deste microrganismo do ambiente, improvável. Mas, altas contagens desta bactéria nos alimentos, pode indicar falta de cuidado higiênico-sanitário do manipulador, bem como, processo de limpeza e sanitização inadequados do ambiente de produção, equipamentos, inclusive da própria matéria-prima, o coco, utilizados na produção da água de coco envazada refrigerada, então testadas (CABRAL, 2005; LIMA *et al.*, 2015).

No estudo realizado por Valverde e Badaró (2009) observou-se a contaminação por *S. aureus* em 28% (n=7) das vinte e oito amostras analisadas, sendo classificado como produto de condições higiênicas insatisfatória para o consumo, por sua capacidade de propagar os patógenos e produzir doença no consumidor.

Ainda, a maioria das amostras, 90,91% (n=10), apresentaram contagens de coliformes totais acima do tolerado pela legislação vigente no país (RDC nº 12 de 2001 – ANVISA; >10² UFC.g⁻¹) e, portanto, consideradas insatisfatórias. Esteve em conformidade apenas a amostra 1A (Tabela 1). A contagem de Coliformes Totais em alimentos, acima do preconizado pela legislação, pode indicar praticas deficientes de higienização e processamento, já que a presença deste grupo de microrganismos é um importante indicador sanitário (DIAS *et al.*, 2015). Resultados semelhantes foram encontrados por Valverde e Badaró (2009), em seu estudo sobre qualidade microbiológica de águas de coco. Neste, verificou-se que 96% (n=24) das amostras foram insatisfatórias para a contagem de coliformes totais.

No tocante aos Coliformes fecais, foram as amostras 2B, 4A, 7A, 8B e 10A (Tabela 1), apresentaram valores acima do recomendado, sendo assim, também insatisfatórias para o consumo. Ainda, a legislação brasileira (RDC nº 12 de 2001 – ANVISA) preconiza a ausência de *E. coli* (ANVISA, 2001), considerada o melhor indicador de contaminação



fecal direto ou indireto, devido as linhagens patogênicas. Das amostras analisadas, apenas 9,1% (n=1, amostra 4A) apresentou presença de *E. coli* (Tabela 1).

Os coliformes fecais constituem o grupo das enterobactérias, que fermentam a lactose e produzem gás, sendo um contaminante advindo diretamente do homem ou indiretamente através de uso de água, solo e utensílios contaminados por fezes humanas e de animais e, portanto, sua pesquisa em alimentos é utilizada como indicador seguro da condição higiênico-sanitária do produto (VALVERDE; BADARÓ, 2009). Um representante importante dos coliformes fecais é *E. coli*, que, como os demais, pode se estabelecer após o contato do coco com o solo contaminado, transporte em carros com a presença de vetores ou durante o armazenamento do fruto e sua manipulação (HOFFMANN *et al.*, 2002).

Para *Salmonella* spp. (Tabela 1), verificou-se que as onze amostras submetidas a análise, apresentaram ausência de contaminação por estes microrganismos, estando, neste ponto, de acordo com os padrões determinados pela legislação brasileira (RDC nº 12 de 2001 – ANVISA). Em estudo similar elaborado por Dias *et al.* (2015), também se observou a ausência de *Salmonella* spp. na água de coco comercializada no município de Currais Novos.

CONCLUSÕES

Das amostras analisadas, nenhuma estava isenta de contaminantes microbianos. Dez das onze testadas (90,09%) não tinham os padrões de qualidade exigidos para comercialização e consumo do produto. Ainda, estes resultados servem de alerta aos órgãos de Vigilância Sanitária, no que diz respeito a fiscalização da fabricação a exposição a venda, de modo a contribuir com a garantia de qualidade destes produtos e, por conseguinte, a saúde do consumidor. Portanto, mais estudos são necessários para se identificar os fatores relacionados a falta da qualidade sanitária da água de coco envasada e refrigerada produzida na cidade de Sousa-PB, desde as etapas de aquisição da matéria-prima, processamento e envase, como a distribuição e acondicionamento do produto final nos estabelecimentos varejistas.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Análises Microbiológicas de Alimentos - IFPB Campus Sousa



REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico “Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos”. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/Portaria%2BSVS-MS%2BN.%2B326%2Bde%2B30%2Bde%2BJulho%2Bde%2B1997.pdf/ca269c75-8a83-4793-88af-bb53798028d1>. Acesso em: 16 abr. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resoluções ANVISA RDC nº 218, de 29 de julho de 2005. Dispõe sobre o Regulamento Técnico “Procedimentos Higiênico-Sanitários para Manipulação de Alimentos e Bebidas Preparados com Vegetais”. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RDC_218.pdf. Acesso em: 16 abr. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resoluções ANVISA RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico “Padrões Microbiológicos para Alimentos - Anexo”. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b. Acesso em: 16 abr. 2019.

CABRAL, L. M. C. *et al.* **Água de coco verde refrigerada**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 34 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100270/1/FL-0171.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

CARVALHO, J. M. *et al.* Água-de-coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 3, p. 437-452, 2006.

COMISSÃO INTERNACIONAL DE ESPECIFICAÇÕES MICROBIOLÓGICAS PARA ALIMENTOS (ICMSF). Guia simplificado para a compreensão e uso de Objetivos de Inocuidade de Alimentos (FSO) e Objetivos de Desempenho (PO). 2006. 36p. Disponível em: <http://www.icmsf.org/wp-content/uploads/2018/02/GuiaSimplificadoPO.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

DIAS, F. M. *et al.* Qualidade microbiológica da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes, na região central do município de Vitória da Conquista, BA. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v.17, n.1, p.97-103, 2015.



GOUVEIA, F. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. **Inovação Uniemp**. v.2, n.5, p. 32-37, 2006.

LIMA, S. A. J.; *et al.* Caracterização físico-química de qualidade da água de coco anão verde industrializada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 35-42, 2015.

MARTINS, C. R.; JESUS JÚNIOR, L. A. **Documentos 164 - Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional - panorama 2010**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 28 p. Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf. Acesso em: 16 abr. 2019.

MUNICÍPIO DE SOUSA-PB (MSP). Vale dos Dinossauros. Sousa-PB, 2013. Disponível em: <http://www.sousa.pb.gov.br/2013/index.php/cidade.html>. Acesso em: 16 abr. 2019.

NOGUEIRA, A. L. C.; *et al.* Avaliação sensorial de água de coco (*Cocos nucifera* L) in natura e processada. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 4, n.2, 2004. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/500/50040219.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2019.

SILVA, N.; *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Água e Alimentos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

SOUSA, R. C. P. *et al.* Tecnologia de bioprocesso para produção de alimentos funcionais. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 7, n. 3, p. 366-372, 2013

TAKAYANAGUI, O. M. *et al.* Avaliação da contaminação de hortas produtoras de verduras após a implantação do sistema de fiscalização em Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.40, n.2, p.239-241, 2007.

Received: 02 March 2019

Accepted: 25 April 2019

Published: 30 May 2019