

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DE COCO “IN NATURA” – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Marcia Balbinot<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC E-mail: m-balbinot@hotmail.com

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA DE COCO “IN NATURA” – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**Resumo:** *No processo produtivo da água de coco, as boas prática de fabricação (BPF) e manipulação de alimentos são fundamentais para obter um produto seguro e de qualidade ao consumidor. Essa revisão bibliográfica, tem por finalidade identificar os parâmetros de qualidade microbiológica da água de coco comercializada em diferentes locais do Brasil. Através de estudos realizados em consônança com a IN n° 27 e RDC n° 12, foi possível identificar que 76,9% dos resultados encontrados não atenderam as exigências das legislações. Com as pesquisas, identificaram também a presença de E. coli e Salmonella, microrganismo patogênicos, o que reforça a necessidade de capacitação dos profissionais envolvidos com o processo de manipulação da água de coco, bem como a fiscalização por parte dos órgãos responsáveis.*

**Palavras-Chaves:** *Água de coco; Microrganismos; Qualidade.*

**Abstract:** *In the production process of coconut water, good manufacturing practice (GMP) and food handling are essential to obtain a safe and quality product to the consumer. This bibliographic review aims to identify the microbiological quality parameters of coconut water commercialized in different locations in Brazil. Through studies conducted in accordance with IN No. 27 and RDC No. 12, it was possible to identify that 76.9% of the results found did not meet the requirements of the legislation. With the research, they also identified the presence of E. coli and Salmonella, a pathogenic microorganism, which reinforces the need for training of professionals involved in the process of coconut water manipulation, as well as inspection by the responsible organisms.*

**Keywords:** *Coconut Water; Microorganisms; Quality.*

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Água de Coco

A água de coco é uma bebida proveniente do coco verde e é definida segundo o artigo 20, do Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, como “... a bebida não diluída, não fermentada, obtida da parte líquida do fruto do coqueiro (*Cocos nucifera L.*), por meio de processo tecnológico adequado”. No Art. 5º da Instrução Normativa nº 27, de 22 de julho de 2009, as características sensoriais da água de coco são descritas: “com exceção da concentrada e da desidratada, devem consistir em sabor levemente adocicado, cor e aroma próprios e aparência variando de transparente a translúcido”. Ainda com o objetivo de estabelecer os padrões técnico de identidade e qualidade (PIQ) gerais para água de coco a IN nº27 alterada pela Instrução Normativa do MAPA nº 31 de 13 agosto de 2009, traz no Art. 6º os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) das águas de coco resfriadas, pasteurizadas e congeladas [1, 2, 3].

Tabela 1. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) das águas de coco resfriadas, pasteurizadas e congeladas:

Parâmetros	Mínimo	Máximo
pH	4,30	4,50
Sólidos solúveis em °Brix, a 20°C	-	6,70
Potássio em mg/100 mL	140,00	230,00
Sódio em mg/100ml	2,00	30,00

O coqueiro é uma árvore frutífera de origem asiática que pode ser encontrada principalmente nas regiões costeiras. O Brasil é o quarto maior produtor mundial de coco do mundo, porém se destaca entre os demais, sendo o primeiro produtor mundial de água de coco. A água de coco pode ser industrializada, porém, é consumida especialmente no próprio fruto. A água de coco é encontrada no fruto ainda verde, e pode representar até 25% do seu peso, aproximadamente 400mL [4, 5, 6].

A água de coco é considerada uma bebida isotônica natural, devido a sua concentração de açúcares e sais minerais. Esta mesma riqueza de nutrientes que beneficia seus consumidores, também facilita o desenvolvimento microbiano na bebida, logo após a sua extração, visto que, dentro do coco, ela é considerada estéril. Além das ações microbiológicas, a água de coco também sofre com a ação de enzimas presentes naturalmente no fruto. A polifenoloxidase e a peroxidase que têm funções vitais para o fruto que em contato com o ar, podem provocar reações indesejáveis como a alteração da coloração transparente, levemente leitosa da água de coco para rósea à castanho-escuro, tendo sua ação maior em frutos com 5 a 7 meses e diminuindo sua ação com o amadurecimento do fruto [6, 7].

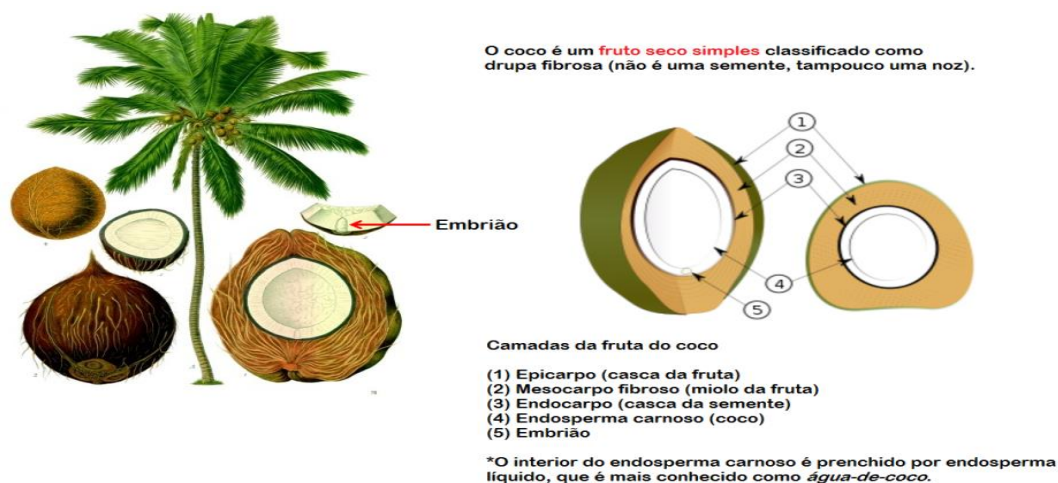


Figura 1. Camada do fruto do coqueiro. [8]

## 1.2. Mercado

A cocoicultura, cultivo do coco, é considerada a segunda cultura frutífera mais importante economicamente no Nordeste, tendo como maior região produtora os Tabuleiros Costeiros. Em 2006, o Brasil atingiu aproximadamente a produção de 2 bilhões de frutos, sendo provenientes do Nordeste 66,5%, do norte 14,1% e Sudeste 17%. A Bahia, Espírito Santo e Pará dentro de suas respectivas regiões são os estados com maior produção. O cultivo do coco estava restrito a região Nordeste do país, com o objetivo de produzir o coco seco para a agroindústria e utilização na culinária, mas, nos últimos anos vem ganhando espaço nas regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste e ainda atingindo regiões de interior como semiárido nordestino e regiões pouco prováveis como Sul do país. Em contrapartida a cocoicultura implantada nessas regiões tem como objetivo a comercialização do coco verde in natura, para fornecer a água de coco a centros urbanos. Em 2015, dos 1,9 bilhão de cocos colhidos no Brasil, 70% eram verdes, demonstrando assim, o crescimento do consumo da água [4, 6, 9].

Segundo a Associação Brasileira de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (ABIR), no ano de 2017 o Brasil industrializou em torno de 157 milhões de litros de água de coco e o consumo tem aumentado cerca de 6% ao ano. A produção de coco no Brasil, está direcionada quase que diretamente ao consumo na alimentação humana, na forma in natura o coco verde e o coco seco são fontes respectivamente da água do coco e do leite de coco, coco ralado e farinha de coco. Mesmo podendo serem consumidos na sua forma “natural”, esses alimentos e bebidas podem também passar por um processo de industrialização com o objetivo de facilitar a utilização dos consumidores e aumentar a validade dos mesmos [10, 11].

Em busca de alimentos saudáveis, o consumo da água de coco vem crescendo, principalmente entre o público jovem, estimulado pelas redes sociais que mostram o consumo no dia a dia das celebridades. Com isso, a indústria de água de coco tem um potencial promissor competindo com o consumo de bebidas como, refrigerantes e isotônicos. Além do aumento do consumo nacional da água de coco, atualmente, a demanda pela exportação desse item também vem crescendo. Essa demanda tem gerado

interesse dos empresários brasileiros em produzir água de coco para atender os dois mercados (interno e externo). Segundo Roberto Lessa, CEO da Aurantiaca, fabricante da marca Obrigado, terceira no mercado nacional: “Ano passado (2017), nossa água se vendeu mais nos Estados Unidos do que no Brasil, enquanto há cinco anos, os americanos quase não compravam”, ressaltando ainda que: “A Europa deve seguir o mesmo caminho. Hoje em dia, vendemos a metade da nossa produção no exterior. Até 2025, prevemos vender 75% da produção fora do Brasil” [4, 11, 12, 13].

### 1.3 Contaminação Microbiológica

No interior do fruto a água de coco está estéril, desde que o fruto não tenha sofrido danos físicos que possam interferir nas suas camadas (epicarpo, mesocarpo, endocarpo) e facilitar assim a entrada de microrganismos. O tempo de colheita dos frutos irá depender da variedade plantada (anão, gigante e híbrido) e do estado desejado do fruto (seco ou verde). Ao realizar a colheita do coco verde com o objetivo de obtenção da água de coco, o fruto deve ser consumido em até 10 dias, pois passado esse período se inicia o processo de degradação, causando principalmente alteração na acidez da bebida. Esse processo de degradação, pode ser acelerado se o fruto estiver armazenado em local com temperaturas altas, causando a rachadura da casca e contaminação por microrganismo. A contaminação microbiológica da água de coco também ocorre principalmente durante o processo de extração, devido a práticas inadequadas de manipulação dos frutos, faltas de higiene durante a preparação, equipamentos e estruturas operacionais deficientes [5, 6, 9].

Para água de coco, existem duas principais legislações que abordam os níveis aceitáveis de presença dos microrganismos indicadores, essas são a IN n° 31 do MAPA de 13 de agosto de 2009 modificadora da IN n° 27 do MAPA de 22 de julho de 2009 que estabelece os procedimentos para controle higiênico-sanitário, os padrões de identidade e características mínimas de qualidade para a água de coco (concentrada, pasteurizada, esterilizada, reconstituída e desidratada) submetida ao processo de industrialização e destinada para o consumo humano. Já a RDC n° 12 da ANVISA estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos destinados para consumo humano especificados no seu Anexo I, que contempla a água de coco [2, 3, 14].

Na Tabela 2 são apresentadas as características gerais microbiológicas definidas para água de coco segundo IN n° 27, e na Tabela 3 são citados os padrões para Água de coco “in natura”, pasteurizada e refrigerada conforme a RDC n° 12.

Tabela 2. Características microbiológicas para água de coco segundo IN n° 27, de 22 de julho de 2009, MAPA.

Parâmetros	Mínimo	Máximo
Soma de bolores e leveduras	-	20 UFC/mL
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	-	1 UFC/mL
<i>Salmonella</i> sp.	Ausente em 25 mL	

Tabela 3. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos da ANVISA na RDC n°12, de 02 de janeiro de 2001.

Produto	Parâmetro	Limites
Sucos e refrescos "in natura", incluindo água de coco, caldo de cana, açaí e similares, isolados ou em misturas	Coliformes a 45°C/mL Salmonella sp/25 mL	10 <sup>2</sup> Aus
Sucos pasteurizados e refrigerados, incluindo água de coco, caldo de cana, de açaí e similares, isolados ou em mistura	Coliformes a 45°C/mL Salmonella sp/25 mL	10 Aus

A importância de seguir as legislações que determinam os padrões microbiológicos para alimentos pode ser observada na figura 2, onde o Ministério da Saúde mostra o perfil epidemiológico dos 7.170 surtos alimentares registrados no Brasil no período de 2007 a 2017. Destes surtos, 70,6 % não foi possível fazer a identificação do agente causador, e dos casos que foi possível identificar o agente, 515 ocorrências foram causadas pela contaminação por *Salmonella*, microrganismo cujas legislações cobram ausência [15].

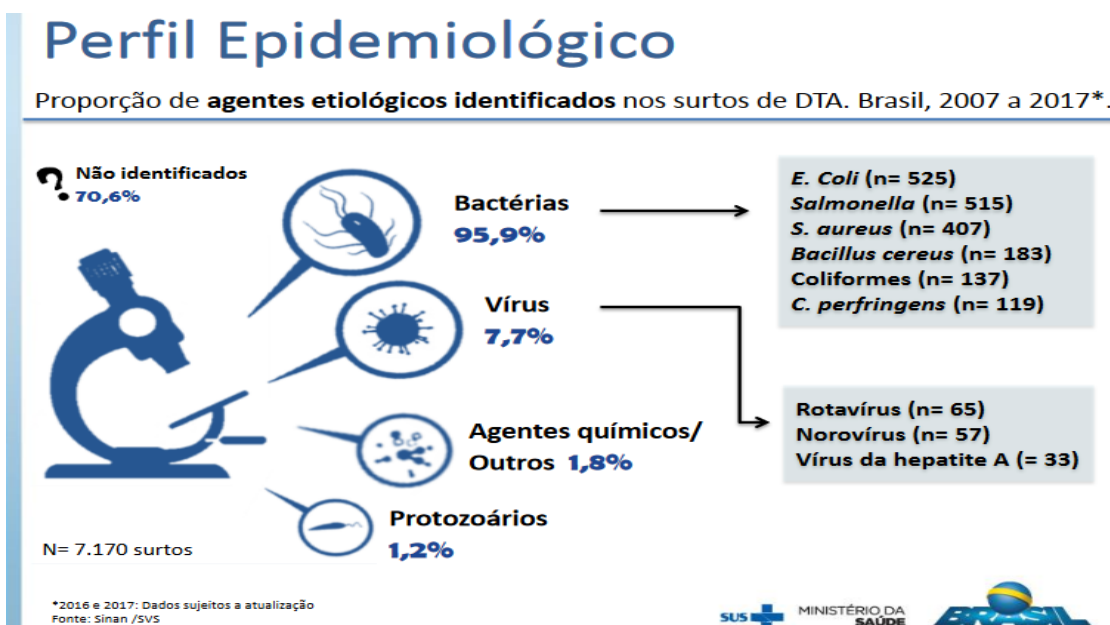


Figura 2. Agentes etiológicos identificados nos surtos de DTA entre 2007 e 2017 [15].

## 1.4 Métodos de Conservação

A microbiota dos alimentos é composta por microrganismos oriundos da matéria-prima, do meio em que o alimento se encontra e adquiridos durante o processamento do mesmo, seja através dos seus manipuladores ou equipamentos. Após o tratamento para eliminação da carga microbiana, a depender da carga sua carga inicial ainda há microrganismos que sobreviverem aos processos empregados, desta forma, é importante garantir a redução à níveis aceitáveis, tornando o produto comercialmente estéril. É de suma importância que após o tratamento para conservação do produto seja garantido que não haja uma recontaminação do produto [12, 16, 17, 18].



A água de coco tradicionalmente é comercializada e consumida no próprio fruto, porém essa prática é prejudicada devido a dificuldades no transporte e conservação do fruto causado pelo grande volume ocupado pelo mesmo, além da sua perecibilidade. Dessa forma, o desenvolvimento de novas tecnologia para processamento e conservação da água de coco, são fundamentais para que o produto possa ser comercializado de forma segura e com a qualidade garantida mesmo em localidades distantes das regiões produtoras do fruto. Desta forma, é necessário o desenvolvimento de técnicas de processamento que possibilitem melhorias na industrialização e envase da água de coco, como inovações em materiais de embalagem, tecnologias de conservação do produto, metodologias de transporte e comercialização, viabilizando a ampliação desse mercado promissor, possibilitando a melhor conservação e menor exigência de espaço no armazenamento e transporte. Além disso, as melhorias no processamento também reduzirão os índices de contaminação por microrganismos externos, quando realizados os cuidados adequados, e aplicação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) [6, 7, 12].

Todas as melhorias nos métodos de conservação, visam aumentar a vida de prateleira do produto através da inibição das ações enzimáticas, eliminar e/ou reduzir a presença de microrganismos a níveis aceitáveis assegurando a qualidade sensorial e principalmente garantindo a segurança do produto. Um dos processos mais empregados é o UHT (*ultra high temperature*) que garante através do tratamento térmico que o produto final seja comercialmente estéril (que esteja livre de microrganismos viáveis até o final de sua validade), tornando possível a estocagem à temperatura ambiente. Esse processo consiste em aquecer o produto a temperaturas muito altas (135°C a 150°C) e mantê-lo por um tempo curto (2 a 5 segundos), e após ser envasado em embalagem asséptica. Esse processo elimina além das bactérias, alguns elementos nutritivos e altera o sabor delicado da água de coco, o que é um desafio para indústria, buscar formas de mitigar essas modificações, entretanto o processo UHT pode levar o produto ter uma vida de prateleira de 10 a 12 meses [7, 19, 20, 21, 22].

A estabilidade da água de coco submetida ao processamento tipo *Hot Pack*, foi avaliada como uma alternativa ao processamento UHT, por Silva et al. Para realizar a avaliação a água de coco foi padronizada e envasada em garrafas de vidro, após foram submetidas ao tratamento térmico a temperatura de 100°C por 10 minutos e em seguida resfriadas e armazenadas a temperatura ambiente, os autores concluíram ainda que a água se manteve sensorialmente estável por 90 dias e microbiologicamente por 120 dias [23].

A água de coco envasa e congelada também é um processo de conservação bastante utilizado, porém como é um produto suscetível ao crescimento microbiano, a pasteurização se torna uma etapa indispensável para reduzir a carga microbiana inicial e garantir a segurança alimentar. Já a água de coco refrigerada pode ser obtida por dois métodos, que se diferenciam pelo uso ou não de tratamento térmico e/ou aditivos químicos. Para o método que faz somente a extração e refrigeração, o produto tem validade de 3 dias. Para o método que utiliza pasteurização e aditivos com o produto sendo mantido sobre refrigeração, a validade pode chegar até seis meses. A comercialização do produto refrigerado pode ser feita em embalagem tipo “PET” (polietileno-tereftalato), garrafinhas de polietileno de baixa densidade (PEBD) e copinhos com tampa termosoldável, sendo o envase feito de forma manual ou automatizada [7, 24].

Uma opção as perdas nutricionais e alterações sensoriais do processo UHT, é a tecnologia de microfiltração, que se mostra bastante eficiente. Segundo Cabral (2002), carga microbiana pode ser reduzida e até eliminada, pois os microrganismos são maiores do que os poros de algumas membranas de microfiltração. Como enzimas são macromoléculas dependendo da membrana utilizada também podem ser removidas, entre tanto os açúcares, vitaminas e sais minerais permeiam pela membrana. Outra tecnologia que vem sendo estudada é o processo de secagem da água de coco e obtenção da água de coco em pó. Conforme estudo de Clever (2004), o produto conserva todas as suas características físico-químicas e tem ampla aplicação industrial, podendo ser usada em bebidas de reposição energética [25, 26].

### **1.5 Boas Práticas de Fabricação e Microbiota Alimentos**

Os microrganismos causadores de contaminação nos alimentos podem ser encontrados na água, solo, plantas, utensílios, matérias-primas, trato intestinal do homem e animais, manipuladores de alimentos, ração animal, pele dos animais, ambiente de manipulação e etc. Desta forma, os microrganismos podem entrar em contato com os alimentos em qualquer etapa do processo produtivo, desde o beneficiamento da matéria prima, formulação do produto, envase, armazenamento do produto final e até no momento do consumo. Contudo, pode-se controlar a contaminação e levar a níveis aceitáveis em atendimento a legislação, através de um manuseio adequado, controle de fatores de crescimento microbiano, conhecimento dos aspectos intrínseco e extrínseco dos alimentos e garantia do tratamento de conservação adequado, dessa forma, se tem um produto com maior validade e mais seguro para o consumidor [16, 17, 18, 27].

Para garantir a qualidade sanitária, conformidade com os regulamentos técnicos e atender as legislações vigentes, as indústrias de alimentos e bebidas e serviços de alimentação, devem seguir um conjunto de medidas denominadas Boas Práticas de Fabricação (BPF) descritas na Portaria Nº 368, de 4 de Setembro de 1997 que Aprovar o Regulamento Técnico, " Aprovar o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos", conforme o anexo I, e também aplicado a bebidas e vinagres a IN Nº 5, de 31 de Março de 2000, que tem como objetivo "Aprovar o Regulamento Técnico para a fabricação de bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho, dirigido a estabelecimentos elaboradores e ou industrializadores", conforme descreve os aspectos relativo às condições higiênicas e sanitárias em seu anexo" [28, 29].

O treinamento e orientação quanto as boas práticas de fabricação na indústria de alimentos e bebidas é realizado desde a entrada do colaborador na empresa e passa por treinamentos de atualização a cada 6 ou 12 meses, o mesmo não acontece com os vendedores ambulantes, que muitas vezes não tem nenhuma noção ou informação quanto as boas práticas, o que eleva os risco de contaminação da água de coco, por falta de higienização dos frutos, falha ou ausência de limpeza de instrumentos e utensílios, armazenamento e transporte de forma inadéquate, além de comercializar em embalagens impróprias e em locais abertos sem uma estrutura adequada com ponto de água para fazer a lavagem de utensílios e mãos.

Os microrganismos indicadores são um grupo de microrganismos que quando presentes no produto podem informar se há contaminação de origem fecal, presença de patógenos ou deterioração, indicando ainda, condições inadequadas de processamento, produção ou armazenamento. Eles são utilizados a um longo período como forma avaliativa da qualidade microbiológica da água e mais recentemente tem sido utilizado para o mesmo fim para os alimentos devidos a dificuldade de identificar os patógenos (microrganismos causadores de risco a saúde) causadores de ETAs [18].

Com o objetivo de assegurar a qualidade da água de coco e suas características o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 27, de 22 de julho de 2009, que visa “estabelecer os procedimentos mínimos de controle higiênico-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco” [15].

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado através de revisão literária de estudos, publicações e artigos científicos publicados entre o ano de 2000 a 2018 sobre a temática, compilando dados proveniente das literaturas produzidas em diferentes localidades do Brasil, e documentos publicados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Agência Nacional de Vigilância Sanitários (ANVISA), além das bases de periódicos da CAPES e Science Direct.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem dos microrganismos indicadores de qualidade é uma das ferramentas mais utilizadas pela indústria de alimentos como forma de monitorar os processos de higienização dos equipamentos, a qualidade da matéria-prima, o processamento, a eficiência do tratamento de conservação do alimento e identificação de possíveis contaminações pós-produção. Além disso, a identificação da presença desses grupos de microrganismos pode indicar a existência de patógenos e microrganismos deteriorantes no alimento o que influencia na vida de prateleira do produto [18].

Através das tabelas 2 e 3 é possível observar que a IN nº27 traz limites mais rigorosos para coliformes termotolerante do que a RDC nº12, além de trazer limites para contagem de bolores e leveduras, também indicadores importantes para evidenciar as boas práticas de fabricação. Para *Salmonella*, devido ser um microrganismo patógeno, todas as legislações exigem sua ausência. Levando em consideração essas informações é uma boa prática de segurança do alimento realizar o atendimento ao requisito legal através da legislação com limites e parâmetros, mas rigorosos, neste caso a IN nº27 [2, 14].

No estudo realizado foram consideradas avaliações de qualidade microbiológica de água de coco de diferentes locais do Brasil, contemplando as regiões norte, nordeste, centro-oeste e sudeste. Foram analisados 13 estudos totalizando 161 amostras, considerado somente as amostras “in-natura” abertas e engarrafadas no momento da



coleta ou análise, usadas em análises microbiológicas pelos pesquisadores, sendo desconsideradas as amostras industrializadas e amostras usadas em análises físicas-químicas e sensoriais. As Tabelas 4 e 5 expõem a porcentagem de amostras encontradas em desacordo com a legislação de referência.

Conforme podemos verificar na Tabela 4, dos trabalhos avaliados 30% atenderam a todos os parâmetros da RDC n°12, em contrapartida, 10% das amostras estão totalmente em desacordo com seus limites.

Tabela 4. Qualidade da Água de Coco in-natura comercializada em diversas regiões do Brasil entre os anos de 2005 a 2018 em relação a RDC n° 12.

Estado	Ano	Quantidade de amostras	% Amostragem desacordo	Legislação de referências	Referências
CE	2005	5	0	RDC 12/2001	COSTA, L. M. C. et al. 2005 <sup>[12]</sup>
RN	2009	22	22,7	RDC 12/2001	DA SILVA, 2009 <sup>[30]</sup>
BA	2015	25	20	RDC 12/2001	DIAS, 2015 <sup>[31]</sup>
BA	2008	32	34,4	RDC 12/2001	FORTUNA, 2008 <sup>[32]</sup>
RO	2016	3	0	RDC 12/2001	MACEDO, 2016 <sup>[33]</sup>
SE	2017	8	12,5	RDC 12/2001	SILVA, 2017 <sup>[34]</sup>
MG	2009	25	96	RDC 12/2001	VALVERDE, 2009 <sup>[35]</sup>
MA	2010	4	0	RDC 12/2001	SEREJO, et. al. 2010 <sup>[36]</sup>
BA	2018	2	100	RDC 12/2001	SANTOS, et al. 2018. <sup>[37]</sup>
CE	2013	6	33,3	RDC 12/2001	DOS SANTOS, et al. 2013. <sup>[38]</sup>

Na tabela 5, temos 100% das amostras em desacordo com algum dos limites determinados para os parâmetros da IN n° 27, isso é preocupante visto que ela é mais restritiva que a RDC n° 12, o que apresenta a dificuldade de atingir padrões técnico de identidade e qualidade gerais para água de coco.

Tabela 5. Qualidade da Água de Coco in-natura comercializada em diversas regiões do Brasil entre os anos de 2005 a 2018 em relação a IN n°27.

Estado	Ano	Quantidade de amostras	% Amostragem desacordo	Legislação de referências	Referências
MT	2018	15	100	IN 27/2009	SANTOS, 2018 <sup>[39]</sup>
PR	2014	7	100	IN 27/2009	LIMA, et al. 2014. <sup>[40]</sup>
CE	2014	7	100	IN 27/2009	LIMA, et al. 2014. <sup>[40]</sup>

Como pode ser visto, a maioria dos trabalhos levou em consideração a RDC n°12, que não é a legislação mais restritiva microbiologicamente para esse produto, demonstrando uma fragilidade no levantamento do risco e na avaliação da abrangência dos requisitos legais aplicáveis. Sendo desta forma, necessário avaliar a criticidade dos parâmetros segundo os órgãos regulatórios.

Além disso, é possível perceber que das 13 pesquisas relacionados, apenas 3 estudos não ultrapassaram os limites aceitáveis das legislações que se propuseram a investigar. As demais pesquisas ultrapassaram a porcentagem em desacordo com RDC n°12 ou a IN n°27 em pelo menos um parâmetro (Coliformes termotolerantes, bolores e leveduras ou *Salmonella*), que pode ser visto através da Tabela 6.

Tabela 6. Porcentagem de amostras que apresentaram algum crescimento nos parâmetros avaliados.

Estado	Quantidade de amostras	Coliformes Totais %	Coliformes Termotolerantes %	<i>E. coli</i> %	<i>Salmonella</i> %	Bolores e Leveduras %	Referências
CE	5	0	0	N/R	0	0	COSTA, L. M. C. et al. 2005 <sup>[12]</sup>
RN	22	82	22,7	N/R	N/R	N/R	DA SILVA, 2009 <sup>[30]</sup>
BA	25	100	20	0	0	N/R	DIAS, 2015 <sup>[31]</sup>
BA	32	N/R	34,4	N/R	N/R	N/R	FORTUNA, 2008 <sup>[32]</sup>
RO	3	67	N/R	33	N/R	N/R	MACEDO, 2016 <sup>[22]</sup>
SE	8	62,5	62,5	N/R	12,5	N/R	SILVA, 2017 <sup>[34]</sup>
MG	25	96	N/R	N/R	N/R	100	VALVERDE, 2009 <sup>[35]</sup>
MA	4	0	N/R	N/R	N/R	N/R	SEREJO, et. al. 2010 <sup>[36]</sup>
BA	2	100	100	N/R	N/R	N/R	SANTOS, et al. 2018 <sup>[37]</sup>
CE	6	N/R	33,33	N/R	0	0	DOS SANTOS, et al. 2013 <sup>[38]</sup>
MT	15	53,3	N/R	0	0	100	SANTOS, 2018. <sup>[39]</sup>
PA	7	100	28,5	N/R	0	100	LIMA, et al. 2014. <sup>[40]</sup>
CE	7	28,5	28,5	N/R	0	100	LIMA, et al. 2014. <sup>[40]</sup>

Legenda: N/R – Não realizado.

Como pode ser visto através da Tabela 6, dos 13 estudos, 11 analisaram o crescimento de coliformes totais, que não é exigido por nenhuma das duas legislações de suporte, sendo apenas utilizadas como indicadores básicos de contaminação. Já o crescimento dos coliformes termotolerantes, requerido nas referências, foram analisados em apenas 9 dos 13 estudos, dentre esses, o que se destaca é o de Santos et. al. (2018) realizado na Bahia, que teve crescimento em 100% das amostras. Foram analisadas a presença de *E. coli* em apenas 3 estudos, apresentando assim, 33% de resultados positivos sendo a pesquisa desse grupo de microrganismo um indicador de condições higiênicas e possível presença de enteropatógenos. Outro aspecto relevante sobre a *E. coli* é em relação as diversas linhagens comprovadamente patogênicas para o homem, sendo elas agrupadas em 5 classes: EPEC (*E. coli* enteropatogênica clássica), EIEC (*E. coli* enteroinvasiva), ETEC (*E. coli* enterotoxigênica), EHEC (*E. coli* entero-hemorrágica), EAggEC (*E. coli* enteroagregativa). Sendo das *E. coli* entero-hemorrágicas, a *Escherichia coli* O157:H7 uma das mais estudadas e que pode deixar sequelas após a infecção, como a síndrome hemolítico-urêmica [18, 31, 33, 39, 41].

Esses resultados podem ser relacionados principalmente com falhas durante a manipulação da água de coco, demonstrando fragilidades ou mesmo a falta de conhecimento na aplicação das BPFs. Pode-se perceber que há um risco alto à saúde pública, pois a presença desses microrganismos no produto pode ser indício de que há patógenos causadores de DTAs, podendo causar surtos alimentares devido a comercialização ser geralmente em locais públicos com ampla circulação de consumidores. Dos trabalhos avaliados 46,1% fizeram a investigação da presença de bolores e leveduras, desses, 66,6% mostraram a presença desses microrganismos em todas as amostras analisadas, indicando falha na higienização, transporte, armazenamento dos frutos e limpeza de equipamentos, contudo a presença desses microrganismos pode causar a deterioração do alimento e redução da vida de prateleira. O perigo à saúde

pública relacionado a presença desse grupo de microrganismos em alimentos é que os fungos produzem micotoxinas, podendo causar intoxicação alimentar [15, 18].

A investigação realizada por 7 dos trabalhos citados buscaram a presença de *Salmonella*, mas apenas 1 confirmou sua presença, sendo esse considerando um potencial causador de surtos e DTAs. Esse resultado evidencia a deficiência na higienização e sanitização dos equipamentos durante as etapas do processo produtivo visto que a água de coco, dentro do fruto se encontra estéril. O consumo de alimentos contaminados por tal bactéria patogênica pode levar o indivíduo a um quadro, que varia de desconforto leve a reações severas, manifestada por diarreia, náusea, vômitos, febre, cólicas, mal-estar e calafrios, podendo levar o indivíduo a óbito [2, 14, 15, 41].

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados mostram que 76,9 % dos estudos realizados não atenderam as legislações referentes, o que demonstra o quanto é necessário implementar ações em treinamento e conscientização das boas práticas de fabricação e manipulação dos alimentos. É importante salientar que a falta dessas ações são responsáveis pela causa da maioria dos surtos alimentares, dessa forma, a implementação dessas ações são ferramentas fundamentais para a padronização da qualidade da água de coco em todo o território nacional. Além de treinamento e o conhecimento das legislações vigentes, a fiscalização nos pontos de comercialização e produção da água de coco são de fundamental importância para que não se coloque em risco a saúde dos consumidores.

#### 5. REFERÊNCIAS

<sup>1</sup> BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **DECRETO Nº 6.871, DE 4 DE JUNHO DE 2009**. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2007-2010/2009/decreto/d6871.htm>>. Acesso em: 24 jan. 2017.

<sup>2</sup> BRASIL. Instrução Normativa n. 27, de 22 de julho de 2009. **Estabelece os procedimentos mínimos de controle higiênico-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco**. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/in-no-27-de-22-de-julho-de-2009.doc/view>> Acesso em: 24 set. 2018

<sup>3</sup> BRASIL. **Instrução Normativa MAPA nº 31 de 13 de agosto 2009**. Disponível em:<<http://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-31200977239.html>>. Acesso em 29 set. 2018.

<sup>4</sup> BRASIL já é o maior produtor de água de coco do mundo. **O Tempo**. 2018. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/capa/economia/brasil-j%C3%A1-%C3%A9-o-maior-produtor-de-%C3%A1gua-de-coco-do-mundo-1.1599068>> Acesso em 24 set. 2018.

<sup>5</sup> MOURA, J. I. L.; Leite, J. B. V. Coco. **Jornal CEPLAC Notícias**. 2001. Disponível em:< <http://www.ceplac.gov.br/radar/coco.htm>> Acesso em 24 set. 2018.

<sup>6</sup> PENHA, E. M.; CABRAL, L. M. C.; MATTA, V. M. Água de coco. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas não Alcoólicas**. São Paulo: Bulcher, 2010. Vol. 1. Cap. 1 pág. 1-11.

<sup>7</sup> ROSA, M. F.; ABREU, F. A. P. **Água de coco: métodos de conservação**. Fortaleza: Embrapa CNPAT/SEBRAE-CE, 2000. 25 p.

<sup>8</sup> BLOG do Prof. Junior. **6/Out 2011 (1º EM) BIO: O coco é uma fruta, semente ou noz?** Disponível em:<<https://nibrajr.wordpress.com/2011/10/06/6out-20111%C2%BA-em-bio-o-coco-e-uma-fruta-semente-ou-noz/>>. Acesso em 05 out. 2018.

<sup>9</sup> ARAGÃO, W.M.; ISBERNER, IV.; CRUZ, E.M. de O. **Água-de-coco**. Aracaju: Entrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 32p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Doc., 24).

<sup>10</sup> ASSOCIAÇÃO Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. **ABIR**. Brasília – DF, 05 abr. 2018. Disponível em: <<https://abir.org.br/conheca-os-beneficios-do-consumo-da-agua-de-coco-e-sua-composicao/>>. Acesso em 05 out. 2018.

<sup>11</sup> RIOS S, A.; SOBRINHO, S.R. **Segurança alimentar da água de coco verde: estudo comparativo do produtor e vendedor**. 4th International Congress on University-Industry Cooperation – Taubate, SP, 2012.

<sup>12</sup> COSTA, L. M. C. et al. **Avaliação de água-de-coco obtida por diferentes métodos de conservação**. Ciênc. Agrotec. 2005, vol.29, n.6. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n6/v29n6a19.pdf>>. Acesso em 12 de janeiro de 2018.

<sup>13</sup> A SEDE por água de coco estimula produção brasileira. **em.com.br**. Disponível em:<[https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2018/04/11/interna\\_internacional\\_950855/a-sede-por-agua-de-coco-estimula-producaobrasileira.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2018/04/11/interna_internacional_950855/a-sede-por-agua-de-coco-estimula-producaobrasileira.shtml)>. Acesso em 05 out. 2018.

<sup>14</sup> BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico que dispõe sobre Padrões Microbiológicos sanitários para Alimentos.** Brasília, 2001.

<sup>15</sup> SURTOS de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. **Ministério da Saúde.** 2017. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/29/Apresentacao-Surtos-DTA-2017>>. Acesso em 29 set. 2018.

<sup>16</sup> SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v. 9, n. 1, p. 83-88, 2006.

<sup>17</sup> BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Brasília, 2004.

<sup>18</sup> FRANCO, Bernadette D. Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos Alimentos.** 1º ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

<sup>19</sup> SUCUPIRA, N. R. **Efeito do processo UHT (Ultra High Temperature) nas características químicas, enzimáticas e sensoriais de água de coco (Cocus nucifera L.)** Tese (Doutorado em Ciência E Tecnologia De Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, p.150. 2016.

<sup>20</sup> PEREDA, Juan A. Ordóñez (Ed.). **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos.** Artmed, 2005.

<sup>21</sup> ROSA, M. F.; ABREU, FAP. Processos convencionais de conservação de água-de-coco. **ARAGÃO, WM COCO- Pós colheita.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 42-53, 2002.

<sup>22</sup> AGRICULTURA 21. Enfoques: Nueva bebida para el deporte: agua de coco. **Revista da FAO.** Disponível em: <[www.fao.org/ag/esp/revista/9810/spot3.htm](http://www.fao.org/ag/esp/revista/9810/spot3.htm)>. Acesso em: 14 out. 2018.

<sup>23</sup> ROSA E SILVA, Carlos Roberto et al. ESTABILIDADE DA ÁGUA DE COCO SUBMETIDA AO PROCESSO “HOT-PACK”. **Ciências Exatas e da Terra,**



---

**Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 9, n. 3, 2009.

<sup>24</sup> ARAGÃO, Wilson Menezes; ISBERNER, Ingrid Valerie; CRUZ, EM de O. Água-de-coco. Embrapa Tabuleiros Costeiros-Documents (INFOTECA-E), 2001.

<sup>25</sup> CABRAL, Lourdes Maria Correa et al. Estabilização de água de coco verde através de filtração com membranas. Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2002.

<sup>26</sup> CLEVER, L. Tecnologia: Ceará desenvolve água de coco em pó. **Diário do Nordeste**, 2004.

<sup>27</sup> LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. Infecções e intoxicações alimentares. In: **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**. 1 ed. João Pessoa, PB: Nova Ideia, 2002, v. 1, p.175-199.

<sup>28</sup> BRASIL. Instrução Normativa nº 5, de 31 de março de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para a fabricação de bebidas e vinagres, inclusive vinhos e derivados da uva e do vinho, dirigido aos estabelecimentos que especifica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2000.

<sup>29</sup> BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Brasília: Ministério da Agricultura, 1997.

<sup>30</sup> DA SILVA, Jonas Luiz Almada; DANTAS, Fabriny Aprígio Vieira; SILVA, Fábica Costa. Qualidade microbiológica de águas de coco comercializadas no município de Currais Novos/RN. **Holos**, v. 3, p. 34-41, 2009.

<sup>31</sup> DIAS, Fabiana 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, Campina Grande**, v. 17, n. 1, p. 97-103, 2015.

<sup>32</sup> FORTUNA, Danielle Barros Silva; FORTUNA, Jorge Luiz. Avaliação da qualidade microbiológica e higiênico-sanitária da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes nos logradouros do município de Teixeira de Freitas (BA). **Rev. baiana saúde pública**, p. 203-217, 2008.

<sup>33</sup> MACEDO, Jamile Mariano; GOMES, Nicolas William Silva; ARAÚJO, Nilton Fagner Oliveira. Avaliação microbiológica da água de coco obtida por diferentes métodos de conservação no município de Porto Velho, Rondônia. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 2, n. 2, 2015.

<sup>34</sup> SILVA, Camila Pinheiro Costa et al. Qualidade microbiológica de águas de coco (*Cocos nucifera*) comercializadas no município de Aracaju, SE. **Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 3, p. 57-66, 2017.

<sup>35</sup> VALVERDE, C. R.; BADARÓ, A. C. L. Qualidade microbiológica da água de coco (*Cocos nucifera*) comercializada por ambulantes na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. **Nutrir Gerais**, v. 3, n. 5, p. 489-504, 2009.

<sup>36</sup> SEREJO, Maria Teresa Tavares; et. al. Qualidade Microbiológica de Água de Coco Comercializada por Ambulante na Cidade de São Luís - MA. **Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA**, 2010.

<sup>37</sup> SANTOS, Elaine Rodrigues Sátiro dos; et al. Avaliação da aplicação das boas práticas na comercialização de água de coco em quiosques localizados em Salvador, BA. **Higiene Alimentar**, v. 32, n. 278/279, p. 46-51, 2018.

<sup>38</sup> DOS SANTOS, Jôcy Emanuela Ferreira et al. Avaliação microbiológica de água de coco comercializada por ambulante em Juazeiro do Norte-CE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 23-26, 2013.

<sup>39</sup> SANTOS, S. L. A. dos. Avaliação físico-química e microbiológica de água de coco verde (*Cocos nucifera L.*) comercializada na região central de Cuiabá-MT. 2018. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso – **Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Mato Grosso**, Cuiabá, 2018.

<sup>40</sup> LIMA, Suziane Alves Josino et al. Água de Coco comercializadas no Sertão do Ceará e Paraíba: Imprópria ao consumo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 21-26, 2014.

<sup>41</sup> BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado da vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Brasília: SEM, 2010.