



**Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu*
Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos e
Qualidade Nutricional
Campus Maracanã**

Iracema Almeida Vieira da Silva

**PERFIL MICROBIOLÓGICO DE ÁGUA DE COCO COMERCIALIZADA
EM DIFERENTES PONTOS DE VENDA DO BRASIL**

Rio de Janeiro
2019

Iracema Almeida Vieira da Silva

**PERFIL MICROBIOLÓGICO DE ÁGUA DE COCO COMERCIALIZADA
EM DIFERENTES PONTOS DE VENDA DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Especialista em Gestão da Segurança de Alimentos e Qualidade Nutricional pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Orientadora: Profa. Dra. Hilana Ceotto Vigoder

Rio de Janeiro
2019

Ficha catalográfica elaborada por
Sergio Pinheiro Rodrigues
CRB7-3684

S586p Silva, Iracema Almeida Vieira da.
Perfil microbiológico de água de coco comercializada em diferentes pontos de venda do Brasil. / Iracema Almeida Vieira da Silva. – Rio de Janeiro, 2019.
37f. ; 21 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Segurança de Alimentos e Qualidade Nutricional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2019.

Orientadora: Prof. ^a Dr. ^a Hilana Ceotto Vigoder

1. Água de coco. 2. Comida de rua. I. Vigoder, Hilana Ceotto. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de todos a Deus pela força nessa caminhada. À Prof. Dra. Hilana Ceotto Vigoder pela orientação deste trabalho de forma tão cuidadosa e atenciosa. À minha família que sempre me apoiou, inclusive meu esposo. Ao IFRJ e a todos os professores pela oportunidade de ampliar meus conhecimentos e enriquecer minha vida profissional. Cada colega da turma por cada palavra de incentivo e contribuição nesta jornada também merece meu agradecimento. Às minhas colegas de trabalho pelo incentivo em me aperfeiçoar profissionalmente. O meu muito obrigado a todos.

SILVA, Iracema Almeida Vieira da. *Perfil microbiológico de água de coco comercializada em diferentes pontos de venda do Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso. Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu*. Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos e Qualidade Nutricional. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), *Campus* Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

RESUMO

Estima-se que milhares de pessoas em todo o mundo realizam alguma refeição fora do domicílio, incluindo no Brasil. A variedade de alimentos comercializados nas ruas é muito grande e as bebidas estão entre os alimentos mais consumidos, podendo se destacar a água de coco. A segurança dos alimentos comercializados nas ruas é uma grande preocupação e no Brasil, duas legislações regem o padrão microbiológico da água de coco comercializada: a RDC 12/2011 e a Instrução Normativa nº 27/2009. Segundo os dados do Ministério da Saúde, *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus* são os principais agentes etiológicos das doenças transmitidas por alimentos nos últimos 10 anos no país. Para este estudo foi realizada uma pesquisa bibliográfica, utilizando descritores como análise água de coco, *street food*, *Microbiological quality*, *Microbiological evaluation*, dos últimos cinco anos, entre 2014 e 2018, com total 11 publicações científicas. Pode-se observar que das 219 amostras analisadas, 103 delas (47%), apresentaram níveis de contaminação superior ao determinado pelas legislações, colocando em risco a saúde do consumidor. Diversos autores afirmam que a falta de boas práticas de manipulação pode ser uma das principais causas da contaminação microbiológica, assim como a falta de higiene com os utensílios, principalmente quando a sua obtenção se dá de forma artesanal. Os microrganismos identificados nas análises foram bolores e leveduras, coliformes termotolerantes (*E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Providencia alcalifaciens*), *Salmonella*, além de *S. aureus*. É de grande importância que mais estudos de avaliação microbiológica de alimentos sejam realizados, não apenas buscando os microrganismos preconizados na RDC12/2011 ou na Instrução Normativa 27/2009, mas também na tentativa de identificar a presença de outros microrganismos patogênicos para que novos parâmetros microbiológicos possam ser estabelecidos. Também se faz necessário que o comércio de rua seja contemplado nas políticas públicas com a criação de legislações específicas para a essa atividade.

Palavras-chaves: Água de coco. Qualidade microbiológica. Comida de rua.

SILVA, Iracema Almeida Vieira da. *Perfil microbiológico de água de coco comercializada em diferentes pontos de venda do Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso. Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu*. Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos e Qualidade Nutricional. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), *Campus* Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

ABSTRACT

It is estimated that thousands of people around the world have a meal outside home, including in Brazil. The variety of food marketed on the streets is very large and drinks are the most consumed, among them coconut water can be stand out. The safety of food marketed on the streets is a major concern and in Brazil, two laws rules the microbiological standards of marketed coconut water: RDC 12/2011 and *Instrução Normativa* No. 27/2009. According to the brazilian Health Department data, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* are presented as the main etiological agents of foodborn disease along the last 10 years in the country. For this study a bibliographic research was carried out using tags such as análise água de coco, street food, Microbiological quality, Microbiological evaluation, from the last five years, between 2014 and 2018, a total of 11 science publications. It can be observed that between 219 analyzed samples, 103 of them (47%), showed levels of contamination higher than regulations ranges, representing a risk to consumer's health. Several authors reason that the lack of good handling practices can be one of the main causes of microbiological contamination, as well as poor hygiene with utensils, especially when handmade prepared. The microorganisms identified in the analyzes were molds and yeasts, thermotolerant coliforms (*E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Providencia alcalifaciens*), *Salmonella*, as well as *S. aureus*. It is of great importance that more studies of microbiological evaluation of foods are performed, not only seeking the microorganisms recommended in RDC12/2011 or *Instrução Normativa* 27/2009, but also in the attempt to identify the presence of other pathogenic microorganisms so that new microbiological parameters can be established. It is also necessary that the street trade be contemplated in public policies with the creation of specific regulations for this activity.

Keywords: Coconut water. Microbiological quality. Street food.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Limites microbiológicos para água de coco estabelecidos pela RDC 12/2001	16
Tabela 2. Limites microbiológicos para água de coco estabelecidos pela IN 27/2009.....	16
Tabela 3. Microrganismos encontrados nas amostras de água de coco pelos autores.....	20

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Contaminação microbiológica de água de coco comercializada nos estados do Ceará e Paraíba	21
Gráfico 2. Percentual de amostras contaminadas de água de coco industrializada produzida no Sertão de Pajeú – SE	21
Gráfico 3. Percentual de amostras contaminadas de água de coco comercializada no município de Ouro Preto do Oeste – RO	22
Gráfico 4. Percentual de amostras contaminadas de água de coco coletadas entre Abril e Junho de 2012 em Vitória da Conquista – BA	23
Gráfico 5. Contaminação de água de coco comercializada no centro da cidade de Mossoró – RN	24
Gráfico 6. Percentual de amostras contaminadas de água de coco de diferentes pontos comerciais da cidade de Aracaju – SE	25
Gráfico 7. Percentual de amostras contaminadas de água de coco <i>in natura</i> comercializadas na cidade de Porto Velho – RO	26
Gráfico 8. Percentual de amostras contaminadas de água de coco comercializada em Juazeiro do Norte – CE	27
Gráfico 9. Percentual de amostras contaminadas de água de coco comercializada em diversas cidades do Nordeste	28
Gráfico 10. Identificação do percentual dos coliformes termotolerantes presentes nas amostras contaminadas	29
Gráfico 11. Percentual de amostras contaminadas de água de coco <i>in natura</i> envasada comercializada em Araçatuba – SP	29
Gráfico 12. Identificação dos coliformes termotolerantes presentes nas amostras de água de coco	30
Gráfico 13. Percentual de amostras contaminadas de água de coco coletadas entre Agosto e Setembro de 2015 na cidade de Teresina – PI	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	12
2.1. Gerais	12
2.2. Específicos	12
3. METODOLOGIA	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1. legislação Vigente	15
4.2. Microrganismos preconizados pelas Legislações	17
4.3. Métodos de Análises Microbiológicas Empregados	18
4.4. Contaminação Microbiológica da Água de Coco <i>in natura</i>	19
4.5. Avaliação das Boas Práticas de Fabricação	23
4.6. Contaminação por Utensílios	25
4.7. Detecção de outros Microrganismos Potencialmente Patogênicos	26
4.8. Qualidade Microbiológica da Água de Coco Processada e Envasada	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

A sociedade ao longo dos tempos sofreu, e continua sofrendo, mudanças em vários aspectos sejam eles econômicos, sociais e/ou culturais, que se refletem no estilo de vida do homem, no que diz respeito às refeições e suas práticas alimentares (PERTILE & GASTAL, 2016). Estima-se que milhares de pessoas realizam alguma refeição fora do domicílio. As camadas mais pobres da população são as que mais consomem comida de rua devido ao baixo custo que essas refeições apresentam, o que facilita o acesso a esse tipo de alimento (RODRIGUES *et al.*, 2014).

O ato de comer na rua não é uma prática comum no Brasil apenas nos dias atuais. Considera-se que o início da venda de comida nas ruas do país tenha ocorrido no nordeste brasileiro, no século XVI, quando a população escrava que lá vivia era responsável, em grande parte, por esse tipo de comércio (PERTILE, GASTAL & GUTERRES, 2012 *apud* PERTILE & GASTAL, 2016).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) (1996) define como comida de rua os alimentos e bebidas preparados e/ou vendidos em ruas e outros locais públicos para consumo imediato ou em um momento posterior sem processamento ou preparo adicional. A comida de rua tem grande papel em países em desenvolvimento. A Índia, por exemplo, é um dos países que mais consome comida de rua. Milhões de pessoas se alimentam nas ruas todos os dias, contribuindo fortemente para a economia do país. Esse volume de consumidores, constitui uma grande preocupação para o poder público em relação a qualidade microbiológica dos alimentos vendidos e possíveis surtos de doenças alimentares (SABBITHI *et al.*, 2017).

A variedade de alimentos comercializados nas ruas é grande, indo desde bebidas, como água, água de coco, refrigerantes e outros, aos chamados *fast foods*, que são alimentos manufaturados, produzidos previamente ou não, como sanduíches, cachorros-quentes, salgados diversos e outros, comercializados em “carrinhos”. Além desse modelo de comércio ambulante, também vem ganhando espaço uma nova tendência em comércio de comida de rua, os chamados *food trucks*, que consistem em caminhões adaptados para o preparo de alimentos (LORIATO & PERISSARI, 2017). Originários dos Estados Unidos, os *food trucks* surgem no cenário nacional e se destacam nessa atividade devido à ascensão do *fast food* (STEIN *et al.*, 2017). São reconhecidos pelo comércio de comida que emprega técnicas culinárias internacionais e ingredientes variados, conhecidos por comida *gourmet* (PERTILE & GASTAL, 2016).

Esses locais de venda de alimento nas ruas muitas vezes, por serem estruturas móveis, contam com condições precárias de infraestrutura que podem comprometer a qualidade do alimento fornecido, devido falta de energia elétrica para manutenção dos alimentos em temperaturas adequadas, ausência de água corrente e local específico para higiene das mãos (RODRIGUES *et al.*, 2014).

Apesar dessa tentativa de “inovação” na venda da comida de rua, alguns alimentos continuam tendo papel importante no fomento do turismo local devido às características regionais refletidas na culinária (LORIATO & PERISSARI, 2017).

As bebidas são os alimentos mais consumidos nas ruas das cidades, dentre elas a água de coco (RODRIGUES *et al.*, 2014). O consumo de água de coco também vem aumentando na mesma proporção da produção nacional. Com isso o Brasil vem se tornando um dos maiores produtores de coco verde do mundo. Só em 2017, mais de 245 mil hectares foram ocupados com o plantio da fruta, sendo produzidos mais de 20 milhões de frutos (IBGE, 2019).

É importante ressaltar que a exportação de água de coco pelo estado do Ceará, o maior exportador de bebidas do país, representa mais da metade do volume de bebidas exportado no país, correspondendo ao valor de US\$ 9,81 milhões calculados até o mês de Abril de 2019, segundo dados publicados pela Federação das Indústrias do Estado do Ceará – FIEC. Só em 2018, o total de exportações atingiu valor superior a US\$ 13,7 milhões, sendo o maior mercado consumidor o norte-americano, seguido pelo holandês (FIEC, 2019).

A água de coco comercializada no Brasil não é apresentada apenas na forma *in natura* ao consumidor, ela pode ser comercializada inclusive na forma envasada/industrializada (MARTINS *et al.*, 2009 apud SILVA *et al.*, 2018), podendo favorecer alguns riscos de contaminação caso a sua manipulação ocorra de forma incorreta.

No Brasil, duas legislações regem o padrão microbiológico da água de coco comercializada. São elas, a Resolução da Diretoria Colegiada nº 12, publicada em 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que estabelece o padrão microbiológico para água de coco seja ela *in natura* ou após sofrer algum tipo de processamento, como a pasteurização. Também há a Instrução Normativa nº 27, publicada em 22 de Julho de 2009 (BRASIL, 2009) pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Nessa instrução, todo o padrão de identidade é estabelecido, como qualidade físico-química, pH, além de limite para contaminantes microbiológicos.

Segundo dados divulgados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2019), só em 2018 ocorreram 503 surtos ocasionados por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), com 18.992 pessoas expostas, 731 internações, das quais 0,13% das vítimas, ou seja, 9 pessoas, vieram a óbito. As bactérias *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, além de outros microrganismos, são apresentados como os principais agentes etiológicos de DTA's dos últimos 10 anos. A *E. coli* foi apontada como a principal causadora dos surtos de doenças alimentares, seguida pelo Noravirus em 2018 (BRASIL, 2019).

Apesar desses números ainda alarmantes, os dados atuais demonstram uma redução das notificações de surtos e conseqüentemente no número de expostos, internações, doentes, hospitalizados e óbitos, que vem sendo percebido desde o ano de 2014, (BRASIL, 2018). No entanto, o número pode ser maior, pois considera-se que muitos casos não sejam notificados pois ainda são poucas pessoas que registram queixas por sintomas de DTA's, principalmente quando se trata de comida de rua (BEZERRA *et al.*, 2014).

Sendo assim, o presente trabalho fez um levantamento dos estudos acerca da qualidade da água de coco comercializada em diferentes partes do Brasil e os microrganismos presentes nesta bebida, traçando um panorama geral, além de propor uma discussão sobre a abrangência das legislações existentes tanto para os vendedores de rua quanto para o padrão microbiológico encontrado nas publicações.

2. Objetivos

2.1. Gerais

O presente trabalho fez um levantamento dos estudos publicados acerca da qualidade da água de coco comercializada em diferentes partes do Brasil e os microrganismos presentes nesta bebida.

2.2. Específicos

Identificar os microrganismos presentes e possíveis vias de contaminação da água de coco comercializada por ambulantes. Além de apontar as condições estruturais dos vendedores ambulantes de água de coco identificadas nos estudos.

Propor uma discussão sobre a abrangência das legislações existentes tanto para os vendedores de rua quanto para o padrão microbiológico encontrado nas publicações.

3. Metodologia

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica acerca da qualidade microbiológica das águas de coco comercializadas de diferentes formas no Brasil. Esta análise foi realizada através de uma pesquisa bibliográfica em busca de trabalhos que atendessem aos requisitos para a compilação dos dados. Para a busca dos trabalhos sobre o referido tema consultados os portais *Scielo*, PubMed, Periódicos Capes, Google Acadêmico, utilizando-se os descritores 'água de coco', 'análise água de coco', 'street food', 'Microbiological quality', 'Microbiological evaluation', sem uso de aspas.

Para a escolha dos estudos encontrados o critério tempo de publicação foi adotado, onde foram selecionadas apenas publicações feitas no Brasil nos últimos cinco anos, entre 2014 a 2018. Após a realização da pesquisa, um total de 593 publicações foram encontradas, contendo um ou mais descritores citados nos artigos, durante o período de pesquisa, entre outubro de 2018 a abril de 2019.

Os artigos foram analisados em relação aos resultados obtidos após as análises microbiológicas realizadas. Os dados referentes às amostras, como quantidade e os microrganismos alvos foram tabulados a fim de se identificar possíveis padrões de contaminação do produto, bem como o cumprimento do padrão microbiológico estabelecido pela legislação. Além disso as técnicas de identificação desses microrganismos também foram analisadas a fim de se comprovar se os métodos empregados nas análises também atendiam aos critérios para análise microbiológica de alimentos.

No total 11 publicações sobre análise microbiológica de água de coco comercializadas foram selecionadas. Para complementar e referenciar o presente trabalho, outras 13 publicações foram utilizadas, dentre artigos e documentos divulgados por órgãos federais. Serviram como fonte de pesquisa as referências bibliográficas dos estudos selecionados que atendessem ao requisito de período de publicação. Ao todo foram escolhidos 29 publicações referentes ao tema proposto, incluindo a Instrução Normativa 27 de 22 de Julho de 2009, que estabelece o padrão de identidade e qualidade, além de controle higienicossanitário, a RDC 12 de 02 de Janeiro de 2001, que determina o padrão microbiológico dos alimentos, dentre eles a água de coco, material de divulgação do Ministério da Saúde sobre surtos de doenças alimentares ocorridas no Brasil em 2018 e informações mais recentes sobre a produção de coco no país fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE referente ao ano de 2017.

É importante ressaltar que a grande maioria dos artigos foram publicados na região Nordeste do Brasil, que é a região de maior consumo da bebida., com poucas publicações na região Norte e apenas uma na região Sudeste. Nota-se também a escassez de artigos desenvolvidos em outros países, com apenas um artigo publicado, que avalia as condições microbiológicas de caldo de cana e água de coco, bem como testes de mãos e utensílios dos vendedores de rua do Distrito de Jeli, na Malásia.

4. Resultados e Discussão

4.1. Legislação Vigente

Atualmente existem duas leis que padronizam a qualidade, seja microbiológica ou sensorial do produto água de coco que são a RDC 12 de 02 de Janeiro de 2001 e a Instrução Normativa de número 27 de 22 de julho de 2009.

A RDC 12 tem como objetivo principal estabelecer padrões microbiológicos dos alimentos especificados na legislação (anexo I) além de determinar critérios para conclusão e interpretação dos resultados das análises para uma série de alimentos e grupos alimentícios (BRASIL, 2001). No tocante ao produto analisado, a legislação prevê diferentes formas de comercialização da água de coco, sendo classificada na forma de sucos e refrescos *in natura*, isolados ou em misturas, assim como sucos e refrescos pasteurizados, da mesma forma, isolados ou em misturas.

Segundo esta resolução deve-se investigar a presença de dois tipos de microrganismos que são os coliformes termotolerantes e *Salmonella sp.*, como pode ser observado na Tabela 1. O limite para contaminação por coliformes a 45°C/mL é de 10² NMP/mL e 10 NMP/mL para água de coco comercializada *in natura* e água de coco pasteurizada e refrigerada, respectivamente. Após a confirmação da contaminação por coliformes termotolerantes, a indicação da presença *E. coli* deve estar presente no laudo analítico da amostra (BRASIL, 2001). Já para a *Salmonella* é critério é de apenas presença/ausência, sendo o padrão a ausência em 25 mL de amostra em ambas as formas de comercialização.

Tabela 1. Limites microbiológicos para água de coco estabelecido pela RDC 12/2001.

GRUPO DE ALIMENTOS	MICROORGANISMO	Tolerância para Amostra INDICATIVA	Tolerância para Amostra Representativa			
			n	c	m	M
h) sucos e refrescos "in natura", incluindo água de coco, caldo de cana, de açaí e similares, isolados ou em misturas	Coliformes a 45°C/mL	10 ²	5	3	10	10 ²
	Salmonella sp/25 mL	Aus	5	0	Aus	-
i) sucos pasteurizados e refrigerados, incluindo água de coco, caldo de cana, de açaí e similares, isolados ou em mistura	Coliformes a 45°C/mL	10	5	3	5	10
	Salmonella sp/25 mL	Aus	5	0	Aus	-

Fonte: Brasil, 2001.

A Instrução Normativa 27 de 22 de julho de 2009 (BRASIL, 2009) publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é uma norma específica para água de coco que estabelece procedimentos mínimos de controle higienicossanitário, padrão de identidade características mínimas sobre o produto, conforme Tabela 2. A contaminação por bolores e leveduras é limitada em no máximo 20 UFC/mL, para coliformes termotolerantes ou *E. coli* o limite máximo é expresso em 1 UFC/mL e *Salmonella sp*, da mesma forma que a RDC 12/2001, preconiza ausência em 25 mL (BRASIL, 2009).

Tabela 2. Limites microbiológicos para água de coco estabelecido pela IN 27/2009.

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

Fonte: Brasil, 2009.

4.2. Microrganismos preconizados pelas Legislações

A análise de coliformes termotolerantes é utilizada como indicador das condições higienicossanitárias de alimentos, devido a sua fácil eliminação pelos produtos sanitizantes. No entanto, coliformes termotolerantes podem chegar aos alimentos não só por falta de higiene pessoal, mas também pelo solo contaminado. Vegetais crus e frutas podem apresentar esses microrganismos, e apenas simples passos de limpeza da superfície desses alimentos pode reduzir sua carga microbiana (DANTAS, 2009 *apud* SILVA *et al.*, 2016).

A *E. coli* pertence ao grupo dos coliformes termotolerantes e é a principal representante desse grupo, além de também estar presente no trato gastrointestinal do homem e de outros animais. Essa bactéria é do tipo bastonete, Gram-negativa, capaz de fermentar lactose, produzindo gás a 44,5°C por 24h. Algumas cepas de *E. coli* estão mais associadas às doenças gastrointestinais e são elas: a *E. coli* enterohemorrágica (EHEC), a *E. coli* enterotoxigênica (ETEC), a *E. coli* enteropatogênica (EPEC), a *E. coli* enteroagregativa (EAaggEC), a *E. coli* enteroinvasiva (EIEC) e a *E. coli* difusamente adesiva (DAEC). Tais cepas podem causar lesões nas microvilosidades intestinais, além de produzir toxinas no indivíduo que consumir alimento contaminado. Os principais sintomas após o consumo de alimento contaminado são diarreia aquosa com muco ou sangue, febre e vômitos (BARBOZA, 2018). Além disso, infecções do trato urinário, surtos de gastroenterites e sepsé também podem ser causados pela ingestão de alimento contaminado por *E. coli* (MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2014 *apud* BATISTA, 2018).

Já a *Salmonella* chega ao homem tanto pela ingestão de alimentos contaminados como por transmissão fecal-oral, podendo causar no indivíduo episódios de diarreia, náuseas, dores abdominais além de febre, apresentando um período de incubação de 12h a 36h após o contato com esse microrganismo. Tais sintomas acontecem pois a bactéria, ao passar pelo estômago, atravessa a camada epitelial intestinal, causando danos nas células da mucosa, acarretando uma resposta inflamatória, liberando prostaglandinas, com produção de secreção de água e eletrólitos, o que irá resultar nos episódios de diarreia (CARVALHO *et al.*, 2016 *apud* SILVA *et al.*, 2018). Casos mais graves também podem ocorrer, como é o caso da febre tifoide, causada pela *Salmonella typhi* que também pode estar presente em alimentos contaminados. A transmissão se dá de forma fecal-oral, e pode levar a

casos de septicemia, febre alta além de vômitos e diarreia, podendo evoluir para óbito do indivíduo (SHINOHARA *et al.*, 2008 *apud* SILVA *et al.*, 2018).

4.3. Métodos de Análises Microbiológicas Empregados

O método de análise microbiológica mais utilizado para obtenção dos dados nos trabalhos analisados foi o de Número Mais Provável (NMP). Todos os artigos estudados seguiram as boas práticas de coleta de amostras, mantendo-as refrigeradas em temperaturas controladas em caixas isotérmicas durante o seu transporte até o laboratório onde foram realizadas as análises.

Em geral, as metodologias utilizadas para as análises microbiológicas apresentadas nos estudos foram baseadas nas normas da APHA (*American Public Health Association*) (MICHELIN *et al.*, 2014). Para coliformes termotolerantes o método mais utilizado foi a técnica de tubos múltiplos, onde 25mL da amostra foi diluída em 225mL de água peptonada, sendo realizado o teste inicial em tubos com Caldo Lauril Sufato Triptose e tubos de Durhan invertidos, foram inoculados com 1mL da amostra diluída e incubadas, a temperatura e tempo que variavam de 35°C a 37°C por 24 horas a 48 horas (JESUS *et al.*, 2018). Após confirmação de produção de gás nos tubos, amostras foram transferidas alçadas das amostras positivas para tubos com Caldo Bile Verde Brilhante assim como para tubos com Caldo *Escherichia coli* (EC) para confirmação de coliformes termotolerantes, sendo incubadas a 45°C por 24 horas ou 48 horas (SILVA *et al.*, 2016).

Para identificação da presença de *Salmonella sp.*, todos os estudos seguiram a metodologia em quatro etapas, onde as amostras foram incubadas no primeiro momento a 35°C-37°C por 18 horas a 24 horas (pré-enriquecimento) (SILVA *et al.*, 2017). Após esse período, 1 mL da amostra foi transferida para tubos com caldo, geralmente Caldo Selenito Cistina e Caldo Tetracionato, por 24 horas a 35°C-43°C, para enriquecimento da amostra. Após repiques foram realizados em placas de Petri e novamente incubadas por 24 horas a 35°C-37°C, etapa de plaqueamento (NETO *et al.*, 2018). Na última etapa, colônias típicas foram isoladas em tubos de Ágar Lisina Ferro e Ágar Tríplice Açúcar Ferro foram incubadas por 24 horas a 35°C-37°C. A partir desse ponto que são realizadas análises das características das colônias e testes bioquímicos para confirmação de *Salmonella* (JESUS *et al.*, 2018).

Para a contagem de bolores e leveduras, os autores utilizaram o método de contagem em placas, após diluição seriada (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}), 1 mL da diluição em placa de petri com Ágar nutriente. Após homogeneização e solidificação das amostras, as placas foram mantidas em estufa a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas (LIMA *et al.*, 2014). Soares e colaboradores (2017), utilizaram Ágar Batata Dextrose com ácido tartárico e as placas foram incubadas invertidas a uma temperatura de 28°C por 5 dias para identificação de bolores e leveduras. Enquanto Jesus e colaboradores (2018) utilizaram o Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol para enriquecimento da placa de petri na diluição de 10^{-2} e 10^{-3} , que foram incubadas por 7 dias em estufa a 25°C .

4.4. Contaminação microbiológica da água de coco *in natura*

Os resultados das 12 publicações analisadas mostraram que a água de coco comercializada em diversas partes do país, nas diferentes formas de apresentação deste produto, contém algum tipo de contaminação por microrganismos resultantes de uma manipulação ou conservação inadequada, apresentando pelo menos um microrganismo com contagem acima do padrão permitido pela legislação vigente. As amostras desses estudos foram coletadas de diferentes formas, como diretamente em pontos de venda na forma *in natura*, envasadas refrigeradas, industrializadas refrigeradas e até mesmo o próprio fruto e perfurado no próprio laboratório.

Na Tabela 3 encontram-se listados os artigos avaliados, bem como um resumo da qualidade microbiológica das amostras analisadas. Pode-se observar que nos 11 estudos selecionados, um total de 188 amostras de água de coco foram analisadas, dentre as quais 95 amostras (50,5%), apresentaram níveis de contaminação microbiológica superior ao aceitável ora pela RDC 12/2001 ora pela Instrução Normativa 27/2009, de acordo com o utilizado pelos autores, sugerindo que o consumo destes produtos pode colocar em risco a saúde do consumidor.

Tabela 3. Microrganismos encontrados nas amostras de água de coco pelos autores.

Autores	Legislação Considerada pelos autores	Nº de amostras	Coliformes Termotolerantes*	%	<i>E. coli</i> **	%	<i>K. pneumoniae</i> **	%	<i>M. morganii</i> **	%	<i>P. alcalifaciens</i> **	%	<i>Salmonella</i> *	%	Bolores e Leveduras*	%	<i>S. aureus</i> ***	%
Pereira et al, 2018	IN 27	60	-	60	NI	0	-	50	-	41,7	-	8,3	AUSENTE	0	NP	-	NP	-
Soares et al, 2017	Não utiliza RDC / IN	12	7	58,3	NP	-	NP	0	NP	-	NP	-	NP	-	12	100	NP	-
Lima et al, 2014	IN 27	14	14	100	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-	AUSENTE	0	13	93	NP	-
Silva et al, 2018	PRESENÇA/AUSENÇA	30	6	20	6	20	NP	-	NP	-	NP	-	AUSENTE	0	NP	-	3	10
Jesus et al, 2018	IN 27	12	9	75	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-	AUSENTE	0	12	100	NP	-
Gomes et al, 2015	RDC 12	5	1	20	1	20	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-
Silva et al, 2017	RDC 12	10	5	50	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-	1	10	NP	-	NP	-
Dias et al, 2015	RDC 12	25	5	20	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-	AUSENTE	0	NP	-	NP	-
Silva et al, 2016	RDC 12	3	1	33,3	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-	AUSENTE	0	NP	0	NP	-
Neto et al, 2018	RDC 12	2	0	0	NP	-	NP	-	NP	-	NP	-	AUSENTE	0	2	100	NP	-
Michellin et al, 2014	RDC 12	15	11	73,3	5	45,5	6	54,5	NP	-	NP	-	AUSENTE	0	NP	-	NP	-

*Microrganismos preconizados pela RDC 12/2001 e pela Instrução Normativa 27/2009.

**Microrganismos do grupo Coliformes Termotolerantes.

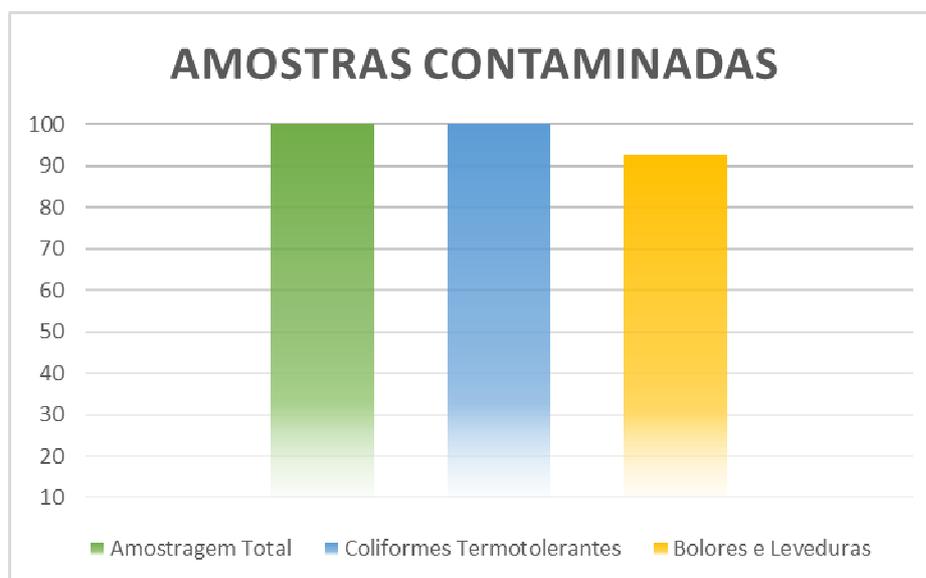
***Outros microrganismos identificados.

NP: Não Procurado

NI: Não Identificado

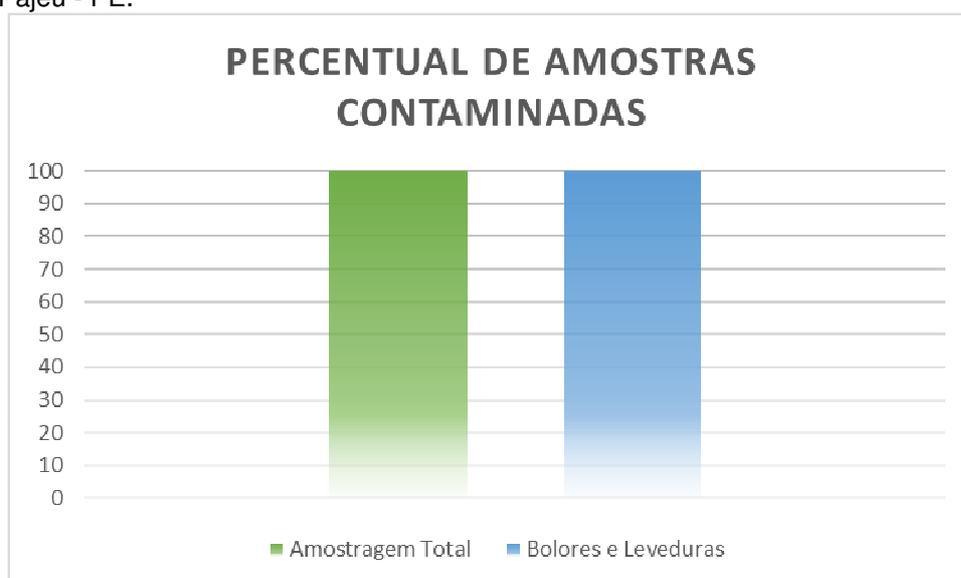
Em um estudo realizado com 14 amostras de água de coco adquiridas em indústrias localizadas nos estados do Ceará e da Paraíba, 13 (93%) apresentaram contaminação por bolores e leveduras, além da contagem por coliformes termotolerantes acima do permitido pela Instrução Normativa nº 27 em 100% das amostras (LIMA *et al.*, 2014) – Gráfico 1. O alto nível de contaminação por bolores e leveduras também foi encontrado por Neto e colaboradores (2018), no qual 100% das amostras apresentavam esses microrganismos – Gráfico 2.

Gráfico 1. Contaminação microbiológica de água de coco comercializada nos estados do Ceará e Paraíba.



Fonte: Adaptado de Lima e colaboradores (2014).

Gráfico 2. Percentual de amostras contaminadas de água de coco industrializada produzida no Sertão do Pajeú - PE.



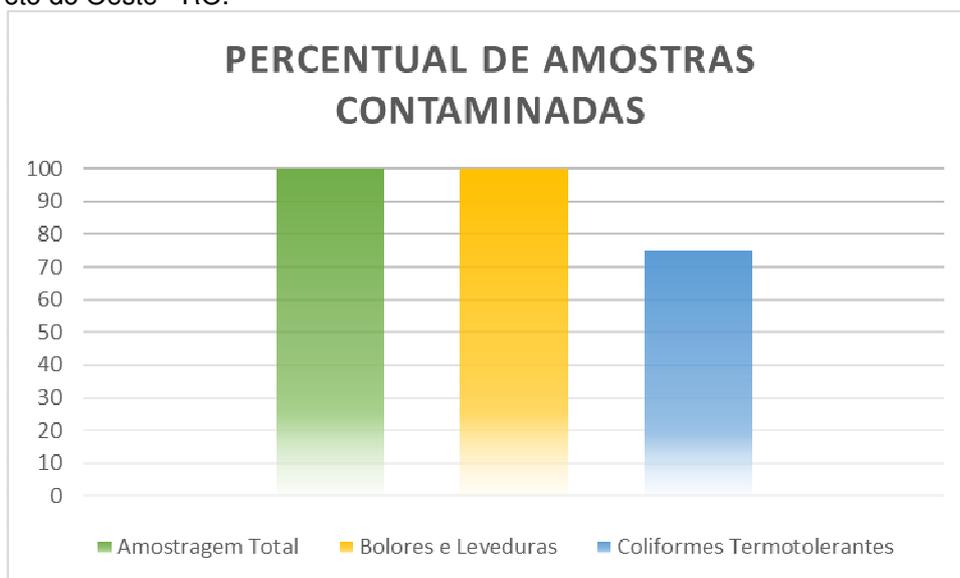
Fonte: Adaptado de Neto e colaboradores (2018).

A presença de bolores e leveduras acima do permitido indica a deterioração de um determinado produto, como resultado de uma mal armazenamento aliado às características favoráveis do mesmo, como alta umidade, baixo pH e outras. No entanto, tais microrganismos dificilmente causam prejuízos à saúde humana quando ingeridos (FRANCO & LANDGRAF, 2003 *apud* JESUS *et al.*, 2018).

Além da contaminação por bolores e leveduras, Lima e colaboradores (2014) mostraram ainda a contaminação por coliformes termotolerantes em 4 amostras, não obedecendo a Instrução Normativa nº 27 de 2009 – Gráfico 1.

Jesus e colaboradores (2018) ao publicar um estudo realizado em Rondônia, no qual 75% das 12 amostras coletadas em diferentes pontos de venda foram consideradas impróprias para o consumo por estarem contaminadas por coliformes termotolerantes acima do estabelecido pela Instrução Normativa nº 27. Além disso, todas estavam em desacordo por estarem com a contagem de bolores e leveduras acima do permitido – Gráfico 3.

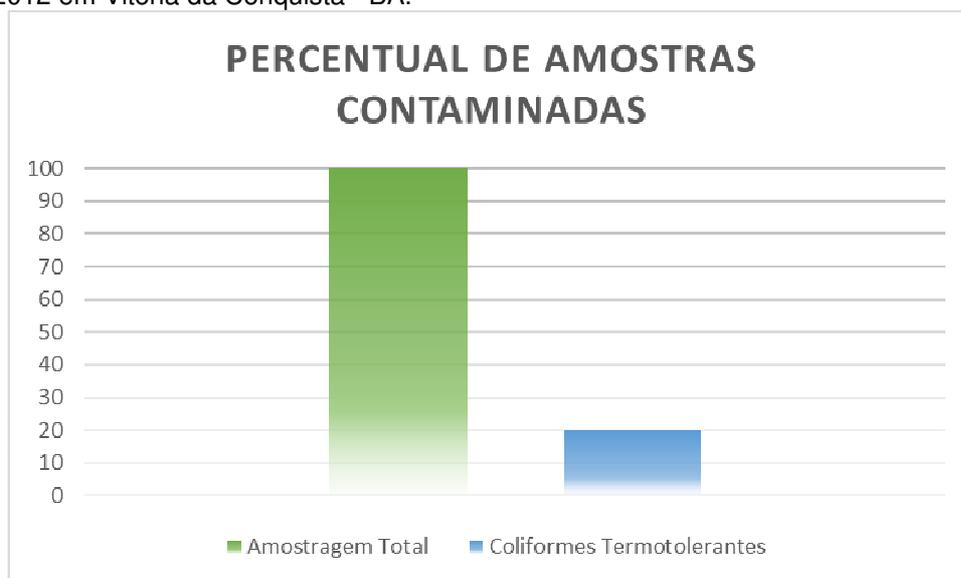
Gráfico 3. Percentual de amostras contaminadas de água de coco comercializada no município de Ouro Preto do Oeste - RO.



Fonte: Adaptado de Jesus e colaboradores (2018).

Dias e colaboradores (2015) realizaram um estudo durante 5 semanas, no qual 5 amostras de água de coco foram coletadas e analisadas, somando um total de 25 amostras. O Gráfico 4 indica o resultado após análise, onde verificou-se que 20% não atendiam ao recomendado pela RDC 12/2001, devido a contaminação por coliformes termotolerantes em quantidade acima do permitido.

Gráfico 4. Percentual de amostras contaminadas de água de coco coletadas entre Abril e Junho de 2012 em Vitória da Conquista - BA.



Fonte: Adaptado de Dias e colaboradores (2015).

4.5. Avaliação das Boas Práticas de Fabricação

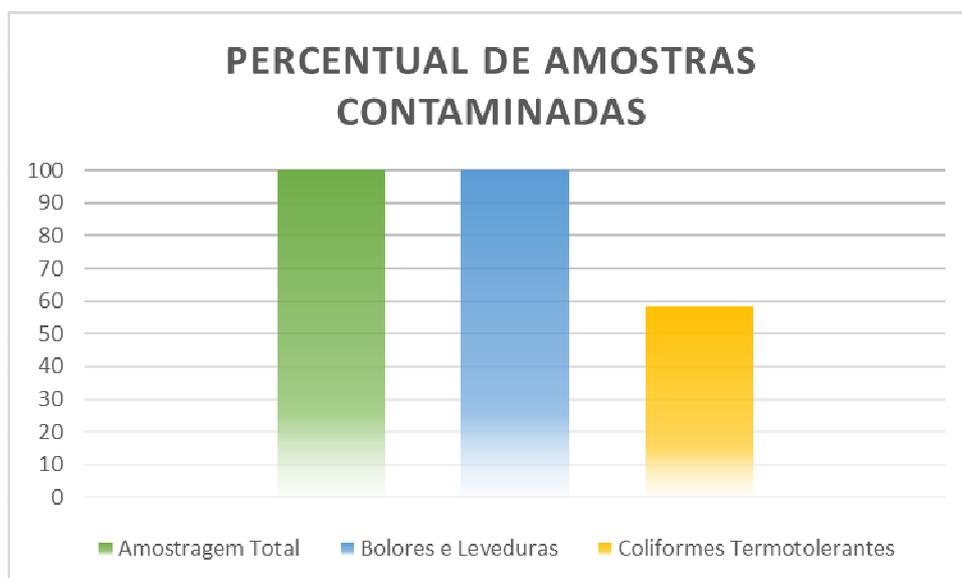
Diversos autores afirmam que a falta de boas práticas de manipulação é uma das principais causas da contaminação microbiológica da água de coco. Dentre eles, Neto e colaboradores (2018) alegam que a esta contaminação é um indicativo da ausência das boas práticas que provocam a contaminação do fruto.

Em estudo realizado por Silva e colaboradores (2018) com vendedores ambulantes localizados na cidade de Juazeiro do Norte – CE, após a coleta de dados através de aplicação de *check list* baseado em perguntas aos manipuladores com opções de respostas SIM e NÃO, que verificou-se o armazenamento da água de coco não industrializada encontrava-se em condições inadequadas de temperatura em 53,33% dos casos, ou seja, permaneciam fora da refrigeração, além dessa não conformidade, ainda observou-se a presença de frutos com rachaduras e sujidades em 40% dos casos, no que se refere às amostras não industrializadas, os frutos também estavam armazenados diretamente sobre o piso sem a devida proteção, configurando um cenário favorável à contaminação do fruto e/ou da bebida.

Em um estudo desenvolvido no município de Mossoró observou-se a tentativa de se reproduzir as condições reais de obtenção do produto pelo consumidor, ao realizar a coleta das amostras de água de coco natural, para que se pudesse chegar ao resultado mais fiel (SOARES *et al.*, 2017). Nesse caso, os próprios manipuladores extraíam as amostras de água de coco fresca para a análise. Após os testes, verificou-

se que 58,3% das amostras coletadas encontravam-se contaminadas por coliformes termotolerantes, e ainda foi verificada uma alta concentração de bolores e leveduras nas amostras (100%), como indica o Gráfico 5. No entanto, Soares e colaboradores (2017) não utilizam nenhuma legislação para determinar quantas amostras atendem o padrão microbiológico estabelecido, limitando-se apenas em afirmar que as mesmas encontram-se impróprias para o consumo humano a partir das contagens dos microrganismos identificados nas amostras.

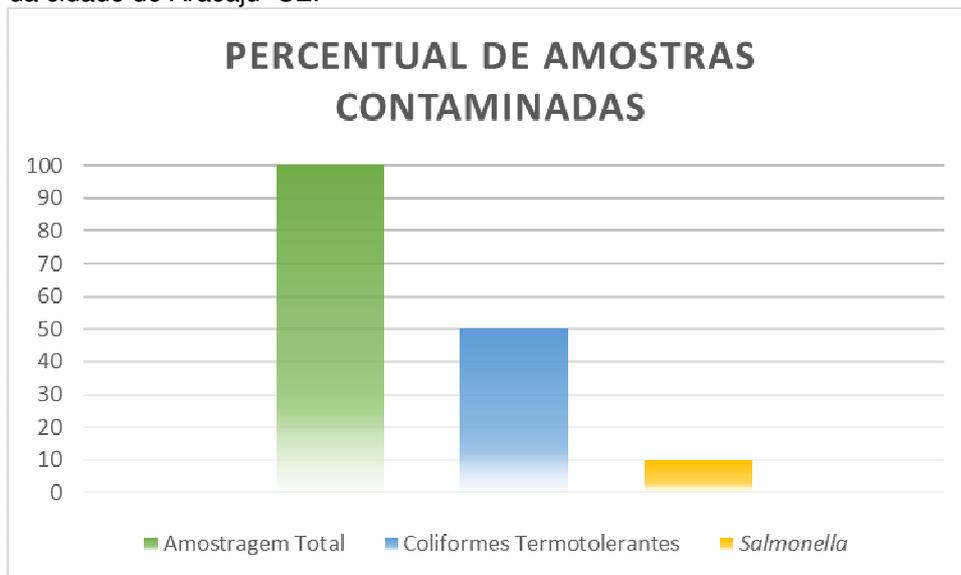
Gráfico 5. Contaminação de água de coco comercializada no centro da cidade de Mossoró - RN.



Fonte: Adaptado de Soares e colaboradores (2017).

A presença de *Salmonella sp.* foi detectada em um estudo realizado por Silva e colaboradores (2017) na cidade de Aracaju – SE, como mostra o Gráfico 6. O conjunto de amostras era composto por oito águas de coco envasadas refrigeradas (artesanalmente) e outras duas amostras industrializadas. Além da detecção de *Salmonella* em uma única amostra analisada, Silva e colaboradores (2017) mostraram que cinco amostras envasadas e refrigeradas estavam com contagem de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação, sendo classificadas como impróprias para o consumo humano, e indicando condições higiênicas inadequadas para essa atividade.

Gráfico 6. Percentual de amostras contaminadas de água de coco de diferentes pontos comerciais da cidade de Aracaju- SE.



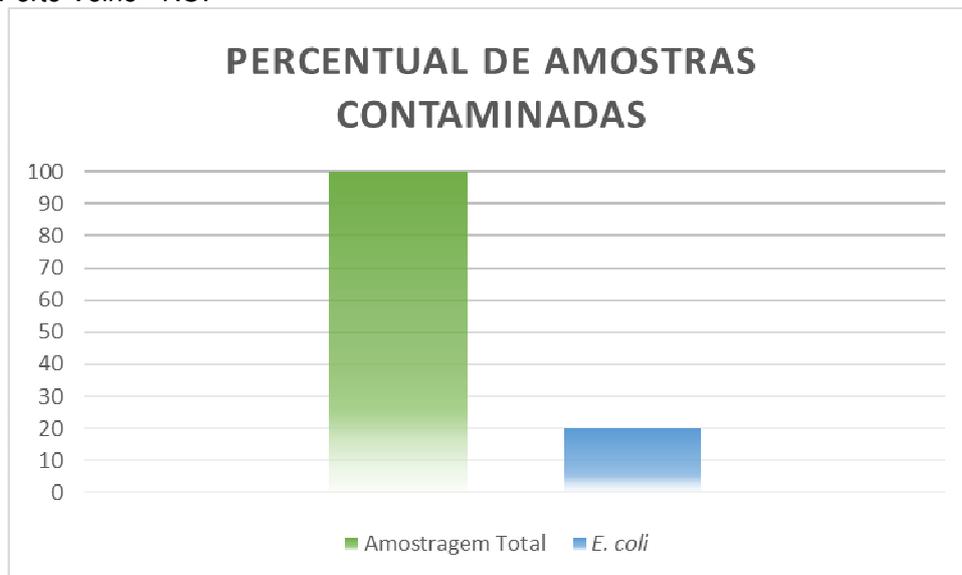
Fonte: Adaptado de Silva e colaboradores (2017).

4.6. Contaminação por utensílios

Os utensílios utilizados na manipulação do coco, tanto para corte como perfuração, também foram apontados como importantes vias de contaminação da água de coco (CARVALHO *et al.*, 2012 *apud* MICHELIN *et al.*, 2014). A contaminação pode estar presente quando a obtenção do produto se dá de forma artesanal, tanto na venda de forma *in natura* ou no envase em mini-pet (SILVA *et al.*, 2017).

A contaminação por utensílio é evidenciada em estudo elaborado por Gomes e colaboradores (2015), realizado na cidade de Porto Velho, em Rondônia. Foram coletadas amostras de água de coco industrializada, engarrafada além de amostras obtidas diretamente do fruto no ato da compra e também a partir do fruto perfurado no laboratório. Este último foi coletado empregando-se utensílio estéril. Foi evidenciada a ausência de microrganismos na amostra obtida no laboratório assim como nas amostras industrializadas, ao passo que a amostra de água de coco obtida já envasada e refrigerada apresentou coliformes termotolerantes, em quantidade aceitável para o consumo, segundo os padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC 12/2001, porém acima do preconizado pela IN 27/2009, apresentando 2 UFC/mL, como mostra o Gráfico 7.

Gráfico 7. Percentual de amostras contaminadas de água de coco *in natura* comercializada na cidade de Porto Velho - RO.



Fonte: Adaptado de Gomes e colaboradores (2015).

Os dados acima evidenciam a extrema importância da adoção de medidas de higiene básicas para evitar a contaminação de um alimento e a ocorrência de uma possível DTA.

Corroborando com esse resultado, Silva e colaboradores (2018) mostraram que 66,6% dos vendedores ambulantes de água de coco não realizavam procedimentos de higienização dos utensílios usados para perfurar os frutos.

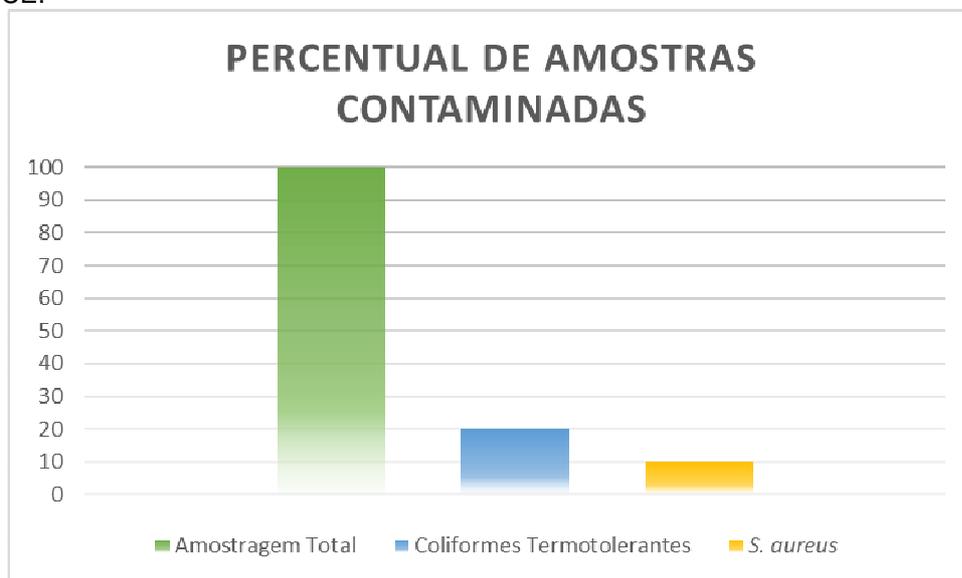
4.7. Detecção de outros microrganismos potencialmente patogênicos

Como abordado anteriormente as legislações acerca da água de coco preconizam a contagem de coliformes termotolerantes a 45°C (*E. coli*), bolores e leveduras, ausência ou presença de *Salmonella sp.* No entanto alguns estudos se propuseram a identificar outros agentes de contaminação possivelmente presentes nesse alimento.

No já citado artigo publicado por Silva e colaboradores (2018), além a aplicação de *check list* com os manipuladores, também foram coletadas e analisadas 30 amostras de água de coco, 15 industrializadas e 15 não industrializadas. No Gráfico 8, observa-se que três amostras (10%) estavam contaminadas por *S. aureus*. Uma vez que o principal veículo desse microrganismo é o homem, os resultados

obtidos apontam os manipuladores como os possíveis responsáveis por este tipo de contaminação.

Gráfico 8. Percentual de amostras contaminadas de água de coco comercializada em Juazeiro do Norte - CE.



Fonte: Adaptado de Silva e colaboradores (2018).

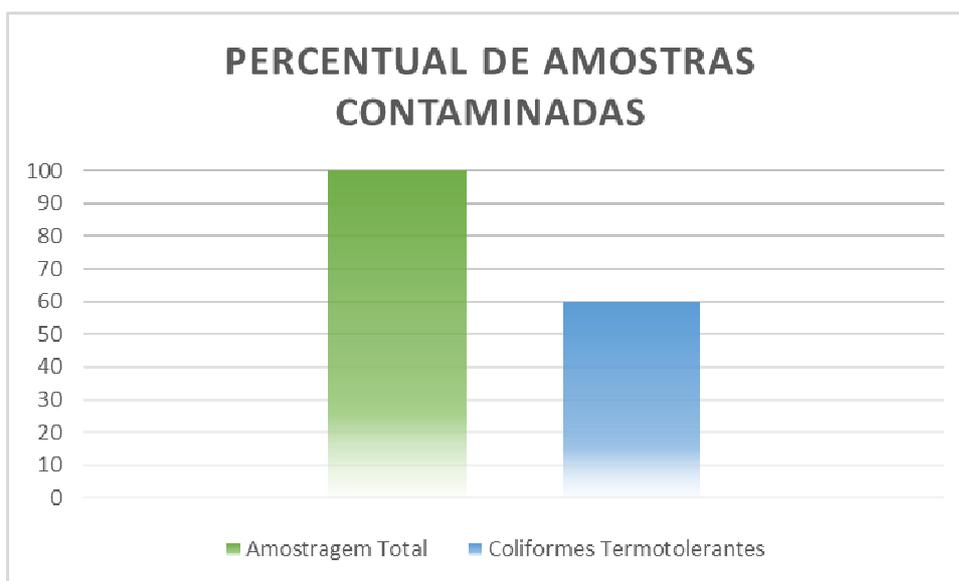
Semelhante cenário foi observado em um estudo realizado na Malásia com amostras de água de coco e caldo de cana, além de *swab* de mãos, aventais e utensílios (abridor de coco e extrator de caldo de cana) de três vendedores ambulantes diferentes das ruas do Distrito de Jeli. Foram analisadas um total de 80 amostras de alimentos, sendo 18 amostras de bebidas (nove de caldo de cana e nove de água de coco) além das demais amostras de *swab* para identificação da qualidade microbiológica das bebidas comercializadas nas ruas. Detectou-se além de contaminação por *E.coli*, a presença de *S. aureus* em grande parte das amostras, incluindo as bebidas e *swabs* coletados (CHONG *et al.*, 2017).

É importante destacar que o *S. aureus* é um patógeno responsável por grande parte das doenças transmitidas por alimentos. Essa bactéria tem uma temperatura ótima para crescimento que varia de 7°C a 47,7°C, podendo produzir enterotoxinas termoestáveis em uma faixa de 10°C a 46°C (SANTANA *et al.*, 2010 *apud* FEITOSA *et al.*, 2017), com uma rápida produção entre 20°C e 37°C (WU *et al.*, 2016). Os sintomas mais comuns da ingestão de enterotoxinas estafilocócicas (EE's) são náuseas, vômitos, diarreias e cólicas abdominais que ocorrem geralmente de 2h a 6h após a ingestão. Dentre as 23 EE's identificadas, a SEA é a toxina mais envolvida em surtos alimentares (WU *et al.*, 2016). A contaminação pode se dar de forma direta, de

pessoa para pessoa e de pessoa para o alimento, uma vez que o ser humano é reservatório natural dessa bactéria (CORDEIRO, 2011 *apud* FEITOSA *et al.*, 2017).

Em análise de amostras de água de coco engarrafadas comercializadas por dez fabricantes localizados nos estados de Alagoas, Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, 60% dos lotes foram considerados impróprios para o consumo, por apresentar contaminações por coliformes termotolerantes acima do permitido, como é possível visualizar no Gráfico 9. Segundo os autores deste trabalho, tal resultado pode ser devido ao uso de matéria-prima contaminada, além de falha no binômio tempo versus temperatura para a conservação do produto envasado, que compromete a sua qualidade microbiológica (PEREIRA *et al.*, 2018)

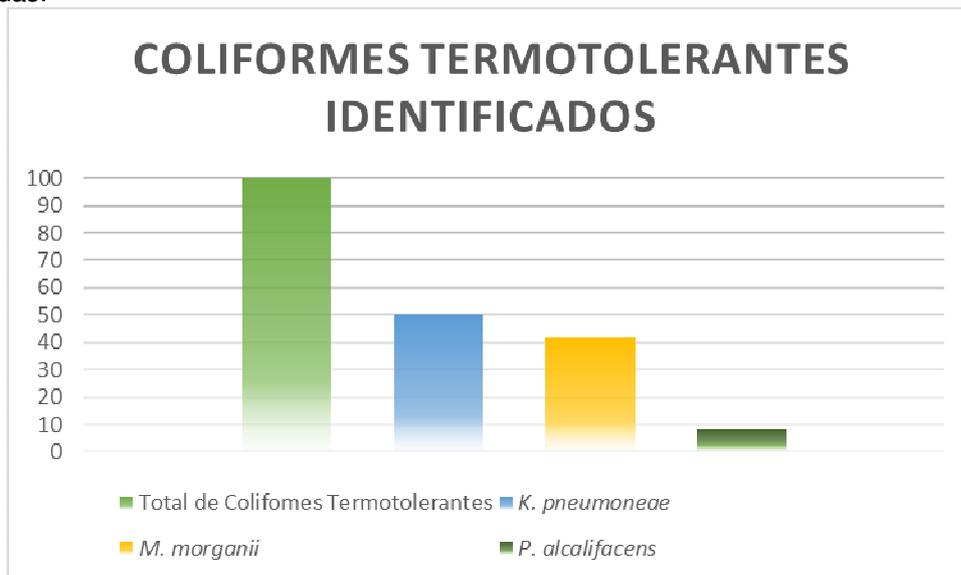
Gráfico 9. Percentual de amostras contaminadas de água de coco comercializada em diversas cidades do Nordeste.



Fonte: Adaptado de Pereira e colaboradores (2018).

No Gráfico 10 é possível verificar a identificação de três espécies de coliformes termotolerantes: *Klebsiella pneumoniae* (50%), *Morganella morganii* (41,7%) e *Providencia alcalifaciens* (8,3%). Todos estão associados com distúrbios gastrointestinais. No entanto, segundo Forsythe (2015 *apud* PEREIRA *et al.*, 2018), a espécie *K. pneumoniae* também está associada a casos de meningite, endocardite, pneumonia e outras doenças do trato respiratório.

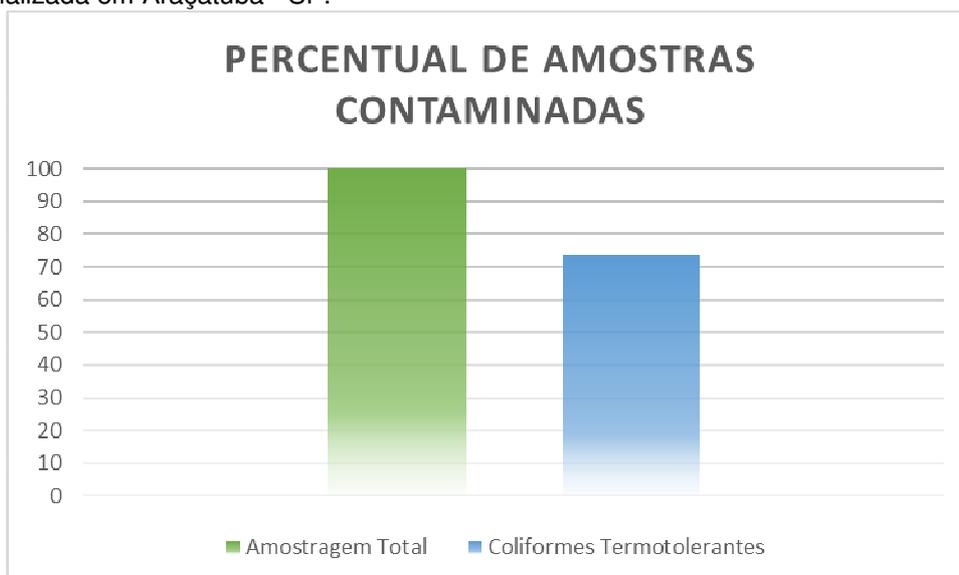
Gráfico 10. Identificação do percentual dos coliformes termotolerantes presentes nas amostras contaminadas.



Fonte: Adaptado de Pereira e colaboradores (2018).

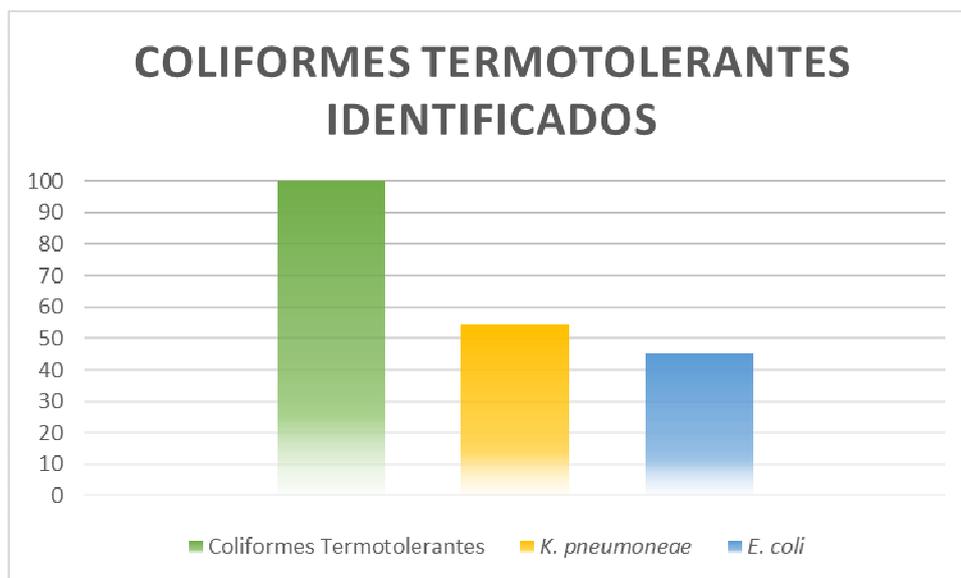
Michelin e colaboradores (2014) ao analisar 15 amostras água de coco *in natura* vendidas por ambulantes em Taubaté, em São Paulo, identificou 11 amostras contaminadas com coliformes termotolerantes, conforme Gráfico 11. Na análise, foi possível identificar a contaminação por *K. pneumoniae* em 6 amostras (54,5%) além de contaminação por *E. coli* em 5 (45,5%), como mostra o Gráfico 12.

Gráfico 11. Percentual de amostras contaminadas de água de coco *in natura* envasada comercializada em Araçatuba - SP.



Fonte: Adaptado de Michelin e colaboradores (2014).

Gráfico 12. Identificação dos coliformes termotolerantes presentes nas amostras de água de coco.



Fonte: Adaptado de Michelin e colaboradores (2014).

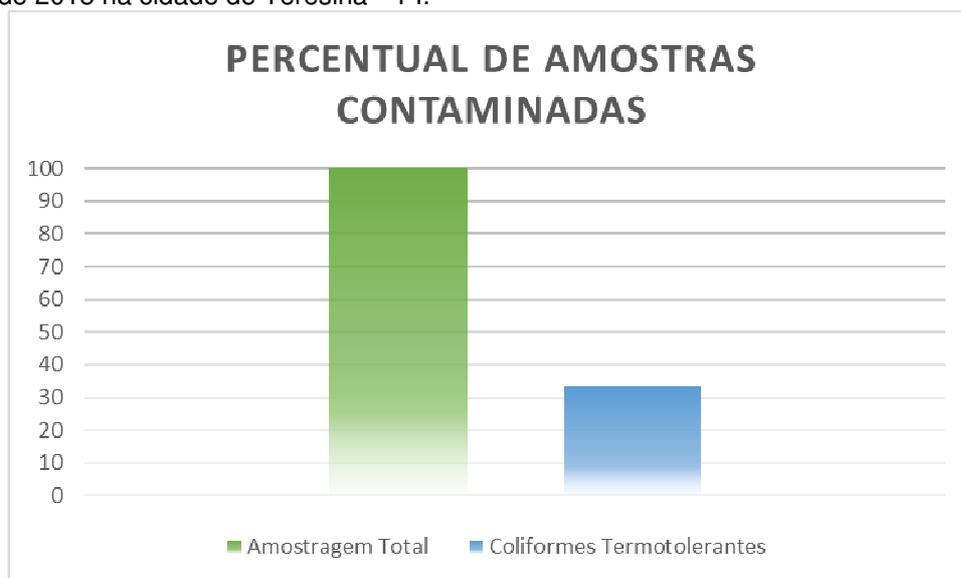
É importante ressaltar que o microrganismo *S. aureus* não possui limite máximo estabelecido pela legislação brasileira em água de coco, apesar da ingestão de alimento contaminado poder ocasionar danos à saúde, assim como a identificação da presença de *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii* e/ou *Providencia alcalifaciens* não são exigidos quando a amostra for positiva para presença de coliformes termotolerantes acima do permitido.

3.3. Qualidade microbiológica de água de coco processada e envasada

O momento do envase também é um momento preocupante no qual pode ocorrer contaminação do alimento, proveniente de procedimentos de boas práticas deficientes como má higienização das embalagens, manipulação inadequada dos frutos e estocagem inadequadas entre outros aspectos (LIMA *et al.*, 2014).

Em estudo realizado em Teresina – PI por Silva e colaboradores (2016) com águas de coco industrializadas engarrafadas em garrafa *pet*, e comercializadas em centros comerciais entre os meses de agosto e setembro de 2015. Foram coletadas três amostras e duas delas foram consideradas próprias para o consumo, visto que não foi observado níveis de contaminação superior ao preconizado pela legislação brasileira, como pode ser visto no Gráfico 13.

Gráfico 13. Percentual de amostras contaminadas de água de coco coletadas entre Agosto e Setembro de 2015 na cidade de Teresina – PI.



Fonte: Adaptado de Silva e colaboradores (2016).

Resultados parecidos e justificados tanto por Gomes e colaboradores (2015), em seu estudo que também analisaram água de coco industrializada, como por Silva e colaboradores (2017) que avaliaram amostras industrializadas envasadas em embalagens do tipo Tetra Pak. Segundo os autores, o fato de tais amostras não apresentarem contaminantes deve-se ao processamento térmico de pasteurização que as bebidas são submetidas, reduzindo-se a carga microbiana possivelmente presente. No entanto, é importante ressaltar que o processamento não tem efeito sobre as toxinas produzidas por alguns microrganismos, a exemplo o *S. aureus*, como dito anteriormente, podendo ainda causar danos à saúde de quem consome o alimento contaminado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises microbiológicas de água de coco comercializadas em cidades brasileiras, revelaram que um grande percentual dessas bebidas encontra-se impróprio para o consumo humano, com altos níveis de contaminação por termotolerantes, pela presença de *Salmonella sp.*, além da identificação de *S. aureus* em algumas amostras, podendo causar prejuízos à saúde de quem consome essa bebida. Ao passo que, as amostras de água de coco quando submetidas a processamento térmico, como as pasteurizadas, garantiam um padrão microbiológico satisfatório, podendo ser consumida.

A investigação da presença de *S. aureus* em água de coco também não é exigida pelas legislações brasileiras para determinação do padrão microbiológico dessa bebida. No entanto, a sua presença foi confirmada em algumas amostras analisadas e apresentadas neste estudo. É importante lembrar que consumo de alimentos contaminados por essa bactéria pode ocasionar sérios prejuízos à saúde, que pode incluir episódios de vômito, náuseas e diarreia, inclusive pela ingestão de toxina estafilocócica. Vale ressaltar ainda que essas toxinas são termoestáveis, podendo resistir ao calor durante o processamento térmico. Logo a pasteurização apenas se torna eficiente para eliminar microrganismos e não toxinas produzidas.

Sendo assim, pode-se ressaltar a importância da realização de avaliações microbiológicas mais abrangentes dos alimentos, incluindo as bebidas como a água de coco. A busca por outros microrganismos patogênicos, além daqueles preconizados pela RDC12/2011 e ainda pela Instrução Normativa 27/2009, pode fornecer importantes informações acerca da segurança do produto e além de auxiliar a determinação de novos parâmetros para a pesquisa de microrganismos, a fim de se garantir a qualidade microbiológica dos alimentos e, portanto, assegurar a comercialização de alimentos que não ofereçam risco à saúde da população.

Notou-se ainda que as condições estruturais nas quais a água de coco é comercializada no país são precárias, bem como a falta de noções básicas de higiene por parte dos manipuladores desses alimentos. Diversos estudos apontaram a necessidade de intensificação nas fiscalizações desses vendedores ambulantes bem como a sua capacitação como manipuladores de alimentos.

É necessário que essa atividade seja contemplada nas políticas públicas, uma vez que o comércio de rua tem um grande papel na dinâmica social dos dias atuais, com impacto tanto na economia como na cultura local. Assim, legislações específicas

para a venda de alimentos nas ruas são imprescindíveis, pois a transposição das legislações atuais voltadas para unidades de alimentação e nutrição nem sempre são possíveis, bem como um grande trabalho de orientação e educação em higiene também deve ser realizado para que a manipulação dos alimentos seja a mais segura possível dentro dessa realidade tão adversa.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, Giovana Rueda. Perfil de resistência e virulência de *Escherichia coli* diarreio gênicas isoladas de plantas de processamento de queijo tipo minas frescal / Giovana Rueda Barboza. - Campinas, SP: [s.n.], 2018.

BATISTA, João Inácio Lopes. *Diagnóstico microbiológico e parasitológico em alface (Lactuca sativa L.) comercializada em município do semiárido brasileiro*. 2018. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, 2018.

BEZERRA, Aída Couto Dinucci; MANCUSO, Ana Maria Cervato; HEITZ, Sarah Jeanne Jorge. *Alimentos de rua na agenda nacional da segurança alimentar e nutricional: um ensaio para a qualificação sanitária no Brasil*. *Ciência & Saúde Coletiva*. v. 19, n. 5, p. 1489-1494, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil: Informe 2018*. Disponível em <http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/15/Apresenta----o-Surtos-DTA---Fevereiro-2019.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001*. Regulamento técnico que dispõe sobre Padrões Microbiológicos sanitários para Alimentos. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 27, de 22 de Julho de 2009*. Aprova o Regulamento Técnico para os procedimentos mínimos de controle higiênico-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para água de coco. Brasília, 2009.

CHONG, S. Y.; RAO, P. V.; SOON, J. M. *Identification of Escherichia spp. strains in street-vended beverages and associated preparation surfaces using 16S rRNA analysis*. *International Food Research Journal*. 24(4). p. 1811-1818, Agosto 2017.

DIAS, Fabiana M.; FIGUEIREDO, Roseane M.; SOUZA, José Rafael de.; SANTANA, Ceilla M. P. *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.

FEITOSA, Amanda Campos; RODRIGUES, Rosimeire Mendes; TORRES Edwin Angel Torres; SILVA, Juliana Fonseca M. *Staphylococcus aureus em alimentos*. *Revista Desafios*. v. 4, n. 4, 2017.

FIEC. Federação das Indústrias do Estado do Ceará. *Setorial em Comex Bebidas*. Edição: Maio de 2019. Disponível em <https://arquivos.sfipec.org.br/sfipec/files/files/05%20MAI%202019%20-%20Bebidas.pdf> Acesso em: 07 jul. 2019.

GOMES, Nicolas William Silva; ARAÚJO, Nilton Fagner Oliveira; MACEDO, Jamile Mariano. *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, p. 45-51, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: Levantamento Sistemático de Produção Agrícola*. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#resultado>> Acesso em: 02 abr. 2019.

JESUS, Naiane da Silva de; VALIATTI, Thiago Barcelos; BARCELOS, Izabel Bárbara; ROMÃO, Natália Faria; MARSON, Renan Fava; SOBRAL, Fabiana de Oliveira Solla. *Avaliação microbiológica da água de coco comercializada no município de Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil*. Revista Saúde e Desenvolvimento, vol.12, n.10, 2018.

LIMA, Suziane Alves Jossino; MACHADO, Antônio Vitor; CAVALCANTI, Monica Tejo; ARAÚJO, Alfredina Santos. *Água de Coco comercializadas no Sertão do Ceará e Paraíba: Imprópria ao consumo*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Pombal, v.9, n.4, p.21-26, 2014.

LORIATO, Hannah Nicchio; PELISSARI, Anderson Soncini. *Atributos determinantes na decisão de compra e satisfação dos clientes: um estudo em estabelecimentos que comercializam comida de rua*. Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo. v. 11, n. 1, p. 109-132, Jan./Abr., 2017.

MICHELIN, Aparecida de Fátima GARCIA; Iris Gabriela; MAURÍCIO, Raquel Alves; BRONHARO, Teresa Marilene; ROWE, Rosa. *Avaliação microbiológica e físico-química da água de coco verde vendida no comércio ambulante*. Boletim do Instituto Adolfo Lutz, n. 24, p. 7-9, 2014.

NETO, Luís Gomes de Moura; SILVA, Bruno Alves da; COSTA, Janaína de Paula da; NASCIMENTO, Andrea Dacal Peçanha do; SOARES, Denise Josino. *Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e aceitação sensorial das águas de coco refrigeradas produzidas no sertão do Pajeú – Pernambuco*. Revista Principia, Pernambuco, n. 40, 2018.

PEREIRA, Vandbergue Santos; MENDES, Johnatan Wellisson da Silva; OLIVEIRA, Lorena Alves; MANGUEIRA, Carlos Eberton Alves; RODRIGUES, Edlânia Moraes; FIGUEIREDO, Fernando Gomes. *Determination of thermotolerant coliforms present in coconut water produced and bottled in the Northeast of Brazil*. Brazilian Journal Food Technology, Campinas, v. 21, 2018.

PERTILE, Krisciê; GASTAL, Susana. *Comida de Rua: concepções e práticas*. Um estudo em Porto Alegre/RS, Brasil. Revista Hospitalidade. São Paulo, volume 13, n.01 p. 162-181, Agosto de 2016.

RODRIGUES, Bianca Ferreira; GÓES, José Ângelo Wenceslau; CARDOSO, Ryzia de Cássia Vieira; SOUZA, Walter Moraes; FERREIRA, Tereza Cristina Braga. *O comércio de comida de rua no centro histórico de Salvador – BA: caracterização da oferta de alimentos e aspectos higiênico-sanitários*. Segurança Alimentar e Nutricional, v. 21, n. 1, p. 347-358, 2014.

SABBITHI Alekhya; REDDI, S.G.D.N. Lakshmi; KUMAR, R. Naveen; BHASKAR, Varanasi; RAO, G.M. Subba; V., Sudershan Rao. *Identifying critical risk practices among street food handlers*. British Food Journal, v. 119, Issue: 2, p.390-400, 2017.

SILVA, Elimar Alves da; PEREIRA, Rosimeyre Gessica Silva; SOUSA, Giancarlo da Silva. *Análise Microbiológica da Água de Coco Industrializada*. Revista Interdisciplinar, v. 9, n. 4, p. 74-78, 2016.

SILVA, Camila Pinheiro Costa; SILVA, Thiago Lima da; REIS, Igor Adriano de Oliveira; OLIVEIRA, Larissa Santos; FILHO, José Augusto Andrade. *Qualidade Microbiológica de Águas de Coco (Cocos Nucifera) comercializadas no Município de Aracaju – SE*. Interfaces Científicas – Saúde e Ambiente, Aracaju, v.5, N. 3, p. 57-66, 2017.

SILVA, Antônia Jhanyelle Hilario da; ANJOS, Cleziane Paiva dos; NOGUEIRA, Lara da Silva; RIBEIRO, Anni Catarina Rodrigues; FRAGA, Edmir Geraldo Siqueira Fraga. *Salmonella spp. Um agente patogênico veiculado em alimentos*. Anais do XIII Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC). v. 5, n. 1, 2018.

SILVA, Janniely Vieira da; JUNIOR, Dárcio Luiz de Sousa; LEANDRO, Lívia Maria Garcia; MACEDO, Rakel Olinda; GUEDES, Tássia Thais de Alencar Martins; AQUINO, Pedro Everson Alexandre de. *Análise microbiológica da água de coco comercializada na cidade de Juazeiro do Norte – Ceará*. Revista Saúde (Santa Maria), v. 44, n. 2, p. 1-10, 2018.

SOARES, Karoline; MORAIS, Daniela; GÓIS, Jean Silva; COSTA, Antônio; SILVA, Luana. *Quality of unprocessed cooled fresh coconut water manually extracted by street vendors*. Arquivos do Instituto de Biologia, v.84, p. 1-5, 2017.
SOUZA, Giovanna Carbonera de; SANTOS, Celso Tadeu Barbosa dos; ANDRADE, Anderson Assunção; ALVES, Luciene Alves. *Comida de rua: avaliação das condições higiênico-sanitárias de manipuladores de alimentos*. Ciência & Saúde Coletiva, v. 20, p. 2329-2338, 2015.

STEIN, Gabriela; ZARTH, Nathália; OLIVEIRA, Eniz Conceição de; ADAMI, Fernanda Scherer. *Análise microbiológica de cachorros-quentes comercializados por food trucks*. Revista Caderno Pedagógico, Lajeado. v. 14, n. 1, p. 193-202, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Essential safety requirements for street-vended foods*. 1996. Disponível em https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/63265/WHO_FNU_FOS_96.7.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 21 abr. 2019.

WU, Shijia; DUAN, Nuo; GU, Huajie.; HAO, Liling; YE, Hua.; GONG, Wenhui; WANG, Zhouping. *A Review of the Methods for Detection of Staphylococcus aureus Enterotoxins*. Toxins. v. 8(7), 2016.