

Avaliação bacteriológica da água de consumo em serviços de alimentação

Bacteriological evolution of drinking water in food services

Evaluación bacteriológica del agua potable em los servicios alimentarios

Recebido: 14/11/2020 | Revisado: 16/11/2020 | Aceito: 18/11/2020 | Publicado: 24/11/2020

Indira Maria Estolano Macedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7383-8830>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: indiramacedo21@gmail.com

Neide Kazue Sakugawa Shinohara

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8356-874X>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: neideshinohara@gmail.com

Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2337-3489>

Centro Universitário de Vitória de Santo Antão, Brasil

E-mail: fportella@gmail.com

Resumo

A água é um composto essencial à manutenção da vida, fundamental para atender necessidades humanas e atividades profissionais. Em serviços de alimentação, a água é utilizada em diversas atividades, com destaque para a higienização durante as etapas produtivas. Entretanto, se a sua qualidade estiver comprometida, devido à presença de microrganismos patogênicos, por exemplo, pode se tornar um vetor para transmissão de doenças de veiculação hídrica. O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de coliformes totais (CT) e *Escherichia coli* na água de consumo utilizada na produção em trinta unidades de serviços de alimentação na cidade do Recife/PE. A metodologia de identificação para CT e *E. coli* foi o teste de presença/ausência, utilizando substrato cromogênico X-GAL e fluorogênico MUG. Foi detectada a presença de CT em trinta e duas amostras, das quais 6 também foram positivas para *E. coli*. Conclui-se que do total de trinta estabelecimentos investigados, cerca de 54% utilizavam água na produção de alimentos que não atendiam o padrão microbiológico preconizado pela legislação brasileira, necessitando de medidas corretivas e educativas para garantir que não haja agravos à saúde.

Palavras-chave: Coliformes; Qualidade da água; Recife.

Abstract

Water is an essential component for the maintenance of life, essential to human needs and professional activities. In food services, water is used in several activities, mainly on hygiene during the production steps. However, if its quality is compromised, due to the presence of pathogenic microorganisms, for example, it can become a vector for the transmission of waterborne diseases. The objective of this work was to evaluate the presence of total coliforms (TC) and *Escherichia coli* in drinking water used in production in thirty food service units in the city of Recife/PE. The identification methodology for TC and *E. coli* was the presence/absence test, using chromogenic substrate X-GAL and fluorogenic MUG. TC was present in thirty-two samples, of which six units were also positive for *E. coli*. It is concluded that of the total of thirty establishments investigated, about 54% used water in the production of food that did not reached the microbiological standard recommended by Brazilian legislation, requiring corrective and educational measures to ensure that there are no health problems.

Keywords: Colifoms; Water Quality; Recife.

Resumen

El agua es un compuesto esencial para el mantenimiento de la vida, esencial para satisfacer las necesidades humanas y las actividades profesionales. En los servicios de alimentación, el agua se utiliza en diversas actividades, con énfasis en la higiene durante las etapas de producción. Sin embargo, si su calidad se ve comprometida, debido a la presencia de microorganismos patógenos, por ejemplo, puede convertirse en un vector de transmisión de enfermedades transmitidas por el agua. El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia de coliformes totales (CT) y *Escherichia coli* en el agua potable utilizada en producción en treinta unidades de servicios alimentarios en la ciudad de Recife / PE. La metodología de identificación para CT y *E. coli* fue la prueba de presencia / ausencia, utilizando sustrato cromogénico X-GAL y MUG fluorogénico. La presencia de CT se detectó en treinta y dos muestras, de las cuales 6 también fueron positivas para *E. coli*. Se concluye que del total de treinta establecimientos investigados, aproximadamente el 54% utilizó agua en la producción de alimentos que no cumplían con el estándar microbiológico recomendado por la legislación brasileña, requiriendo medidas correctivas y educativas para asegurar que no existan problemas de salud.

Palabras clave: Coliformes; Calidad del agua; Recife.

1. Introdução

As transformações no mundo contemporâneo provocaram mudanças significativas na alimentação e nos hábitos alimentares dos seres humanos, que passaram a se alimentar cada vez mais distante de seus domicílios (Siqueira et al., 2010). Essas mudanças foram ocasionadas por fatores que perpassam a urbanização, a industrialização, a elevação do nível de vida e de educação, o acesso mais amplo da população ao lazer, a redução do tempo para o preparo e/ou consumo do alimento, as viagens, entre outros fatores (Liu et al., 2018). Para o alimento se tornar fonte de saúde imprescindível ao ser humano, deve ser processado dentro de um controle de etapas regidas por legislações específicas, utilizando-se matéria-prima de boa qualidade, em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, e sendo convenientemente armazenado e transportado (Campanyà-llovet, Snelgrove & Parrish, 2017; Mallet et al., 2017). Quando não obedecidas essas normas sanitárias, este pode tornar-se fonte de doenças de veiculação alimentar (Rocha et al., 2017)

As refeições fora do lar são uma realidade atual na sociedade brasileira, cresceu o número e oferta de diferentes categorias de serviços de alimentação. Segundo ANVISA (2018) e Brasil (2004), os estabelecimentos classificados como serviços de alimentação são estabelecimentos que realizam algumas das seguintes atividades: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, tais como cantinas, bufês, comissárias, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, delicatessens, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, rotisseries e congêneres. Estes serviços devem ser previamente licenciados pela autoridade sanitária competente, mediante a expedição de licença ou alvará sanitário para liberação da produção de alimentos.

Na atividade de produção da sociedade humana, a água é um composto vital para os seres vivos, em todas as fases da vida e na atualidade é considerado um recurso findo e insubstituível (Alves, Ataíde & Silva, 2018; Honorato et al., 2020). Também é fundamental nas diferentes etapas de higienização e manipulação de alimentos. O uso da água potável de consumo em unidades de produção deve apresentar padrões de qualidade que atendam à Portaria Consolidada nº05 do Ministério da Saúde (Brasil, 2017), conforme também previsto pela RDC 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que trata sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação, resolução que prevê a

utilização em toda cadeia de produção de alimentos, o uso de água com certificação semestral de potabilidade.

Em seu *caput*, a Portaria Consolidada nº 05/2017 (BRASIL, 2017), dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água e que não ofereça risco à saúde humana.

A qualidade e inocuidade da água estão diretamente relacionadas com a segurança alimentar. De acordo com Chen et al. (2017), doenças de origem alimentar tem sido um dos principais problemas de saúde pública em países em desenvolvimento. Cerca 1,8 milhões pessoas morrem em decorrência de doenças diarreicas, uma grande proporção desses casos está atribuída alimentos contaminados e a água. De acordo com o Ministério da Saúde do Brasil, cerca de 6,2 % dos casos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) estão relacionados pela contaminação da água (Brasil, 2017). Dentre os principais microrganismos responsáveis por estas patologias, estão *Salmonella* sp. (Ramirex-Hernandez et al., 2017) e *Escherichia coli* (Navab-Daneshmand et al., 2018) ambas pertencentes à família Enterobacteriaceae, sendo indicadoras de potencial contaminação do alimento ou água por material fecal.

O Brasil, enquanto importante celeiro gastronômico mundial, é alvo de vários trabalhos que avaliam a segurança alimentar em unidades de alimentação, desde o alimento *per se*, como a matéria-prima e água que entram em contato com a elaboração dos pratos. Especificamente, com relação à água de consumo utilizada nestes estabelecimentos, vale destacar o trabalho de Norete et al. (2018), relatando que atualmente, mesmo com resultados satisfatórios para os padrões de qualidade da água, deve-se reforçar seu monitoramento, como uma estratégia de prevenção de riscos aos consumidores. Rocha et al. (2017), trabalhando com contaminação em hortaliças, mostraram que estes vegetais podem apresentar valores insatisfatórios de *E. coli*, como resultado de falhas na qualidade da água utilizada na higienização, podendo ocasionar riscos potencial a saúde humana.

Desta maneira, apesar de ser um assunto cuja retórica é bem explorada em artigos, justifica-se uma abordagem mais atualizada sobre o tema, a fim de contribuir com informações sobre o monitoramento da qualidade da água potável, destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos em serviços de alimentação na zona urbana.

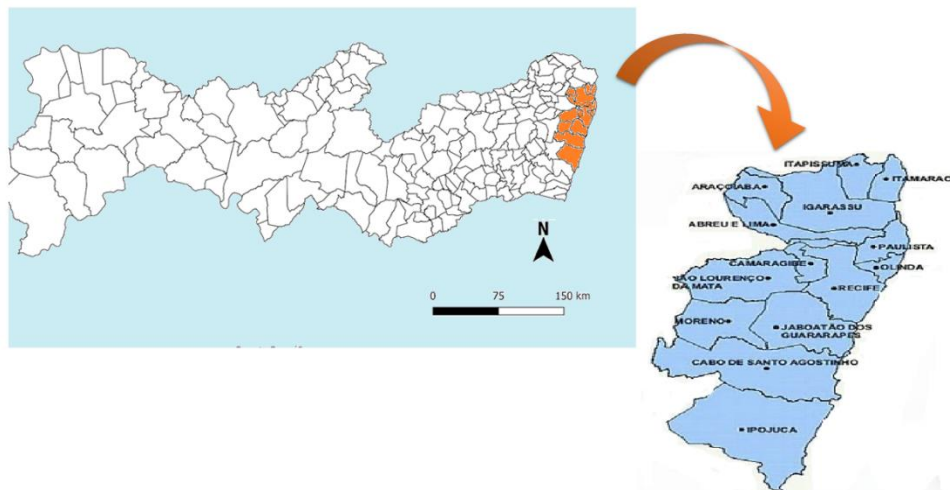
Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi de avaliar a qualidade microbiológica da água

destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos em serviços de alimentação na cidade

2. Metodologia

Foram coletadas 100mL de amostras em duplicata (n=60) de águas da torneira principal de 30 diferentes unidades de serviços de alimentação, distribuídas na região metropolitana do Recife conforme observamos na Figura 1. Das amostras adquiridas, 30 foram provenientes de água tratada (distribuição pública) e 30 de água bruta (poço artesiano).

Figura 1. Região Metropolitana do Recife, PE.



Fonte: Google Maps, (2020).

Todo o procedimento da coleta envolveu lavar as mãos com água potável e sabão antisséptico; higiene da torneira do usuário com uso algodão embebido em álcool a 70% e/ou solução de hipoclorito de sódio a 10%; abrindo a torneira e deixando escorrer a água durante 2 minutos; coletando a amostra de água, em frasco estéril. Todos os procedimentos de coleta seguiram metodologia preconizada pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa, 2013).

Os recipientes para a coleta de água tratada (AT) foram lavados, secos e, em seguida, foram adicionados 0,1mL de tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) a 10%, para inativação do cloro. As amostras de água de reservatório próprio foram identificadas como água bruta (AB) e foram coletadas em frasco estéril, sem uso de tiosulfato de sódio. A metodologia de identificação empregada para detecção CT (coliforme total) EC (*E. coli*) foi o teste de

presença/ausência utilizando substrato cromogênico X-GAL e fluorogênico MUG (APHA, 2012).

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram comparados com a legislação em vigor, a Portaria Consolidada nº 5 com relação a potabilidade de água no Brasil (Brasil, 2017) e as normas estabelecidas pela Resolução nº 216 para qualidade de água em unidades de alimentação (Brasil, 2004).

3. Resultados e Discussão

Recife é a capital do estado de Pernambuco, em que se concentram segmentos importantes do poder econômico, social e cultural do nordeste brasileiro, possuindo uma grande população de trabalhadores, residentes e não residentes, todos consumidores de mercadorias, produtos e serviços (Costa, Tsukumo, 2013). Segundo o IBGE (2020) Recife possui uma população de aproximadamente 1,6 milhões de pessoas e um percentual expressivo dessa população realiza alguma refeição fora de seus domicílios, representando um grupo de consumidores importantes para a economia local.

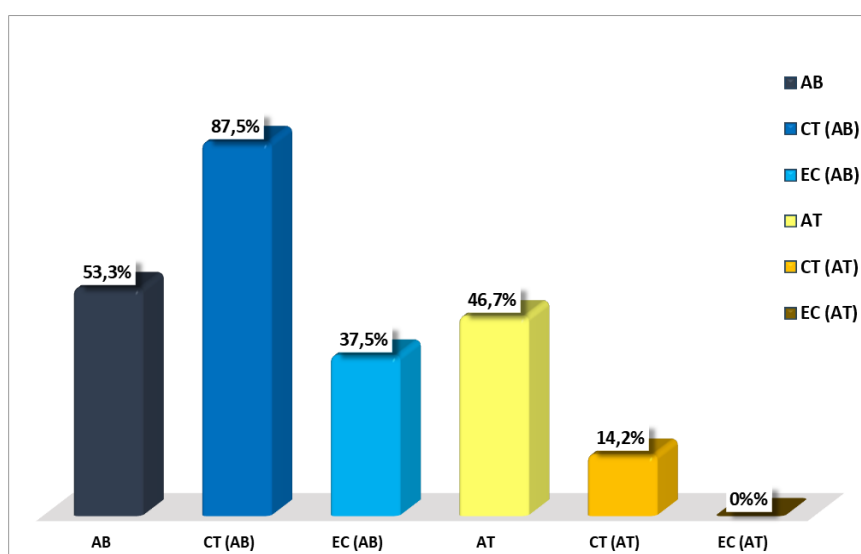
Durante este estudo, foram avaliadas 30 unidades de serviço de alimentação, sendo abastecidos por água bruta e tratada. Na Figura 2, constam os resultados quanto a investigação da presença/ausência de CT e EC, bem como a natureza das amostras (bruta ou tratada). Sendo essas amostras dos locais estudadas, destinadas à ingestão, preparação, produção de alimentos e também com uso previsto à higiene pessoal.

Observa-se que em 53,3 % dos estabelecimentos avaliados utilizam água bruta de poços artesianos que deve seguir padrões de qualidade descritos na Resolução nº 396 do Conama (Brasil, 2008), estabelecendo ausência de *Escherichia coli* para águas subterrâneas. No entanto, como essa água é utilizada para higienização e produção de alimentos, também deve estar em conformidade com a RDC 216 da Anvisa (Brasil, 2004), normas sanitárias que determinam ausência de CT e EC. Dos estabelecimentos que utilizam água de poços artesianos, 87,5% (n=14) estão em desacordo com a legislação vigente, sugerindo uma possível infiltração de resíduos de material fecal, falha da higienização nos reservatórios ou sujidades na tubulação devido à ausência de protocolos de desinfecção (Figura 2).

No estudo de Mouchrek e Carvalho (2016), foi relatado que mesmo a água sendo subterrânea, pode apresentar-se imprópria para consumo por conter altas concentrações de CT e bactérias heterotróficas, contrariando o conceito da maior parte da população, que acredita que água de poço é “pura”. Vale ressaltar que abertura de poços artesianos deve seguir as

recomendações do CPRH (Agência Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos), organização oficial responsável pela gestão ambiental e execução da política de meio ambiente no estado de Pernambuco, com atuação pública na conservação e na pesquisa aplicada às atividades de controle ambiental (CPRH, 2020).

Figura 2. Presença de coliforme total e *E. coli* em águas provenientes de poços artesiano e rede de distribuição pública utilizadas em serviço de alimentação.



Fonte: Macedo (2020).

¹AB: água bruta; CT (AB): Coliforme total em água bruta; EC (AB): *Escherichia coli* em água bruta; AT: água tratada; CT (AT): Coliforme total em água tratada; EC (AT): *Escherichia coli* em água tratada.

Com relação à presença de CT nas águas brutas, a legislação (Brasil, 2017), estabelece ausência, devido estes também são potencialmente organismos de transmissão de doenças em humanos. Incluso no grupo de CT está, por exemplo, espécies do gênero *Salmonella*, extremamente patogênicas e potencialmente formadoras de biofilmes, sendo agentes de doenças vinculadas a alimentos, em escala mundial (Wang et al., 2018). No Brasil, é o principal enteropatógeno causador de surtos relacionados ao consumo de água e alimentos, no período de 2000 a 2017 (Anvisa, 2018).

A utilização recurso hídrico com CT e EC implica riscos quando relacionados à higienização das mãos, utensílios, alimentos e superfícies. Assim, estas unidades que realizam estas atividades devem seguir as normas estabelecidas na RDC 216/2004, exigindo que a água utilizada para manipulação de alimentos seja comprovadamente potável (Brasil, 2004). Estas

bactérias não resistem a temperaturas de cocção, devido suportar temperaturas de no máximo 45,5°C (Coliformes Termotolerantes) e 35°C (CT) (Silva et al., 2017), porém algumas bactérias desses grupos formam biofilmes sobre superfícies de utensílios, podendo adquirir resistência a sanitizantes comerciais (Onyebuchi et al., 2015). Estudos de Mishra et al. (2018) mostram a resistência de bactérias coliformes a antimicrobianos o que torna antibioticoterapia não eficiente. Esse estudo corrobora que até produtos antimicrobianos como aqueles à base de cloro, podem ser ineficientes na eliminação desses organismos e ainda podem contribuir para a resistência dos mesmos.

Sendo assim, a determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade de existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, disenteria bacilar e cólera. A concentração de CT reflete as condições higiênicas ambientais e o de CTE, a exemplo da *E. coli*, pode indicar contaminação por material fecal, corroborando condições sanitárias deficientes (Williams et al., 2016).

Em estudo de Siqueira et al. (2010), analisando 40 amostras de águas de serviços de alimentação localizados na cidade do Recife, foi observado presença de CT em 62,5% e CTE em 42,5% das águas analisadas, essas amostras foram classificadas impróprias para o consumo humano. Conforme descrito em literatura científica, a presença de coliformes na água indica possível poluição, com o risco de presença de outros organismos patogênicos, e sua ausência é a comprovação de uma água potável, do ponto de vista microbiológico, uma vez que *E. coli* é mais resistente no ambiente do que outras bactérias patogênicas de origem intestinal, microrganismo considerado como indicador de contaminação fecal em amostras de alimentos e bebidas (Jay, 2005; Silva et al., 2017).

Em outro estudo de Costa et al. (2013), realizado em supermercados de Recife, constatou-se que dos 21 estabelecimentos estudados, 18 (85,71%) possuíam água proveniente do sistema de abastecimento público e os 3 supermercados restantes (14,28%), utilizavam água proveniente de poços artesianos, sem laudos laboratoriais de exames físico-químicos e microbiológicos. Os autores ressaltam que a água usada nos estabelecimentos que comercializam alimentos pode ser fonte de microrganismos, se não houver controle para atestar seu uso com segurança biológica. Caso seja utilizada uma solução alternativa de abastecimento, a potabilidade deve ser atestada semestralmente, através de laudos laboratoriais.

A qualidade da água é de responsabilidade do estado nas 3 esferas da administração pública, devendo assegurar que seja feita a gestão adequada dos recursos hídricos. A garantia de segurança e de potabilidade da água depende do funcionamento adequado de diversas etapas no processo de abastecimento, que vão desde o tratamento, captação até a distribuição. Caso alguma destas etapas apresente falhas, pode desencadear um processo de contaminação coletiva. Dentre os principais usos da água, o abastecimento público é o uso mais nobre, devendo esta ser considerada potável, ou seja, devem atender aos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos definidos pela legislação vigente e não oferecer riscos à saúde humana (Francini et al., 2012).

Com relação às unidades que utilizam água tratada apenas 14,3% (1/15) apresentou CT, esse fato pode estar relacionado à higienização periódica dos reservatórios e à exigência feita pela Portaria Consolidada nº05 com relação à potabilidade da água (Brasil, 2017), garantindo assim menor risco sanitário, pois o cumprimento de normativas oficiais, objetiva mitigar contaminações cruzadas e agravos a saúde da população.

4. Considerações Finais

O tema qualidade de água tem sido durante anos evidenciados, por ser relacionado à saúde pública. No entanto, os resultados desta pesquisa mostram uma situação preocupante devido haver cerca de 53,3% (16/30) das amostras em situação de não conformidade sanitária, em importante pólo turístico e referência da gastronomia no nordeste brasileiro.

Referências

Alves, S. G. S.; Ataíde, C. D. G & Silva, J. X. (2018). Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. *Revista de Divulgação Científica Sena Aires*, 7 (1), 12-7.

Anvisa (2018). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Recuperado de <http://portal.anvisa.gov.br/>

Anvisa (2018). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Recuperado de <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018>.

APHA (2012). *Standard methods for the examination of water and wastewater, 21sted.* Washington: New York.

Brasil (2004). *Resolução nº 216: dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.* Recuperado de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html

Brasil (2008). *Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 2008: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.* Recuperado de <http://mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>.

Brasil (2017). Portaria n. 5, de 28 de setembro de 2017. *Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.* Recuperado [http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-deConsolidada nº5 de 28 de Setembro de 2017.pdf](http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-deConsolidada_nº5_de_28_de_Setembro_de_2017.pdf), 2017

Campanyà-Llovet, N., Snelgrove, P. V. & Parrish, C. C. (2017). Rethinking the importance of food quality in marine benthic food webs. *Progress in Oceanography*. 1(156), 240-51.

Chen, I. H., Horikawa, S., Bryant, K., Riggs, R., Chin, B. A., & Barbaree, J. M. (2017). Bacterial assessment of phage magnetoelastic sensors for *Salmonella enterica* Typhimurium detection in chicken meat. *Food control*, 71, 273-8.

Costa, M. A.; Tsukumo, I. T. L. & Ipea. (2013). *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada Projeto Governança Metropolitana no Brasil: 40 anos de regiões metropolitanas no Brasil. Brasília: Ipea, 336.* Recuperado de https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livro_40_anos_regioes_metropolitanas_vol01.pdf

CPRH (2020). Agencia Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Recuperado de <http://www.semas.pe.gov.br/web/semas/cprh>

Francini, R. E. I. S., Abrahão, W. M., & Murakami, F. S. (2012). Avaliação da qualidade microbiológica de águas e superfícies de bebedouros de parques de Curitiba–PR. *Visão acadêmica*, 13(1), 55-70.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde – (2013). *Manual prático de análise de água – 4. ed.* – Brasília: FUNASA. Recuperado de http://www.funasa.gov.br/site/wp-/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf>

Honorato, A. L. L., Gomes, J. G. F., Silva, M. do A., & Oliveira, G. A. L. de. (2020). Análise microbiológica da água distribuída no Município de Piripiri – PI proveniente do Açude Caldeirão e de poços artesianos. *Research, Society and Development*, 9(8), e895986318. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6318>

IBGE. 2020. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife/panora>.

JAY, J. M. (2005). *Microbiologia de Alimentos*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Liu, H., Whitehouse, CA, & Li, B. (2018). Presença e persistência de Salmonella na água: o impacto na qualidade microbiana da água e na segurança alimentar. *Fronteiras em Saúde Pública*, 6, 159.

Mallet, A. C. T., Rocha, K. S., de Oliveira, C. F., Saron, M. L. G., & de Souza, E. B. (2017). Avaliação microbiológica de saladas cruas servidas em restaurantes do tipo self-service do município de Volta Redonda (RJ). *Cadernos UniFOA*, 12(34), 86-96.

Mishra, M., Arukha, A. P., Patel, A. K., Behera, N., Mohanta, T. K., & Yadav, D. (2018). Multi-drug resistant coliform: water sanitary standards and health hazards. *Frontiers in pharmacology*, 9, 311.

Mouchrek, A. N., & de Carvalho, E. C. C. (2016). Qualidade da água em serviços de alimentação de um bairro da zona rural de São Luís, Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research*, 18(3), 130-136.

Navab-Daneshmand, T., Friedrich, M. N., Gächter, M., Montealegre, M. C., Mlambo, L. S., Nhiwatiwa, T.,... & Julian, T. R. (2018). Escherichia coli contamination across multiple environmental compartments (soil, hands, drinking water, and handwashing water) in urban Harare: correlations and risk factors. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 98(3), 803-813.

Norete, D. N., Correia, Q. B., & José, J. F. B. S. (2018). Quality of water used by beach kiosks. *Ambiente & Água*, 13(2).

Onyebuchi, O., Agumah, N., Ifeanyi, N., Obehi, E., & Chijindu, O. (2015). Presence of multi drug resistant coliform bacteria isolated from biofilm of sachet and borehole waters sold in Abakaliki Metropolis, Ebonyi State, Nigeria. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 4(6), 59-64.

Ramirez-Hernandez, A., Brashears, MM, & Sanchez-Plata, MX (2018). Eficácia do ácido láctico, misturas de ácido láctico-ácido acético e ácido peracético para reduzir Salmonella em partes de frango sob condições de processamento comercial simulado. *Journal of food protection* , 81 (1), 17-24.

Rocha, R. A. D. S., Barbosa, A. D., Ribeiro, G. A., Fonseca, J. S. M. N., & Gosch, C. S. (2017). Avaliação Da Contaminação Em Hortifrúteis Por Coliformes Termotolerantes Em Restaurantes. *Revista Integralização Universitária*, 12(16), 31-9.

Silva J.; E. A (2014). *Manual de Controle Higiênico-sanitário em Serviços de Alimentação*. São Paulo: Varela, 2014.

Silva, N., Junqueira, V. C. A., de Arruda Silveira, N. F., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. Editora Blucher.

Siqueira, L. P. D., Shinohara, N. K. S., Lima, R. M. T. D., Paiva, J. D. E. D., Lima Filho, J. L. D., & Carvalho, I. T. D. (2010). Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(1), 63-6.

Wang J. (2018). Rapid detection of food-borne Salmonella contamination using IMBs-qPCR method based on pag C gene. *Brazilian Journal of Microbiology*.49 (2):320-328.

Williams, MR, Stedtfeld, RD, Guo, X., & Hashsham, SA (2016). Resistência antimicrobiana no meio ambiente. *Water Environment Research* , 88 (10), 1951-67.

Wu, W., & Zeng, L. (2017). Current and Emerging Innovations for Detection of Food-Borne Salmonella. *Current Topics in Salmonella and Salmonellosis*, 83.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Indira Maria Estolano Macedo – 40%

Neide Kazue Sakugawa Shinohara – 30%

Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira – 30%