

ANÁLISE DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM AMOSTRAS DE ÁGUA UTILIZADAS NA IRRIGAÇÃO DE HORTAS LOCALIZADAS NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA-RO

Laudicéia Ribeiro Pereira¹, Gleibismeni Ferreira de Melo Ramos², Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti³ e Sergio Luiz Prolo Júnior⁴

1. Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Rolim de Moura, RO, Brasil;
2. Laboratório CMD-Centro de Medicina Diagnóstica, Cacoal, RO, Brasil;
3. Colégio de Aplicação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil.
4. Centro Multidisciplinar, Campus Floresta, Universidade Federal do Acre, Cruzeiro do Sul, AC, Brasil.

RESUMO

A água utilizada na irrigação de hortaliças pode ser considerada como veículo de transmissão de doenças, uma vez que muitas dessas águas são provenientes de fontes não tratadas como poços, rios, lagos, represas, entre outras, e, o fato de algumas hortaliças consumidas cruas, se não tiverem os cuidados adequados durante a preparação, facilita a ingestão de contaminantes causadores de doenças, tornando assim importante a avaliação microbiológica dessas águas. O estudo teve por objetivo verificar a presença de coliformes fecais, em águas utilizadas para irrigação de hortas, localizadas na zona rural do município de Rolim de Moura, Rondônia. Foram coletadas 15 amostras provenientes de poços, rios e represas, para análises laboratoriais de coliformes fecais e avaliação da turbidez. Foi aplicado um questionário aos produtores para analisar a procedência da água utilizada, a possível existência de contaminantes e a realização de tratamentos da água. Observou-se a presença de coliformes em 100% das amostras analisadas e que o padrão de turbidez estava com valores acima do limite aceitável. Os resultados obtidos indicam que as águas utilizadas para irrigação se encontram fora dos padrões microbiológicos e turbidimétricos estabelecidos pelas leis vigentes. A água contaminada pode se tornar um veículo de transmissão de doenças para a população, se as hortaliças não forem submetidas a processos adequados de higienização antes de serem consumidas.

Palavras-chave: Irrigação, Coliformes e Hortaliças.

ABSTRACT

The water used for irrigation of vegetables can be considered as a vehicle for disease transmission, since many of these waters are not treated from sources such as wells, rivers, lakes, dams, among others, and the fact that some vegetables consumed raw if you do not

have adequate care during preparation, it makes easier the intake of disease-causing contaminants, thus making it important to evaluate water microbiological pattern. The study aimed to verify the presence of fecal coliform bacteria in water used for irrigation of gardens, located in the rural municipality of Rolim de Moura, Rondônia. 15 samples were collected from wells, rivers and dams, for laboratory testing of fecal coliform and turbidity assessment. A questionnaire was given to producers to examine the source of the water used, the possible presence of contaminants and performance of water treatment. It was observed presence of coliforms in 100% of the samples and the turbidity pattern was above the acceptable limit values. The results indicate that the water used for irrigation are outside the turbidimetric microbiological pattern acceptable by the laws. Contaminated water can become a vehicle of disease transmission to people, if the vegetables are not submitted to adequate procedures for cleaning before being consumed.

Keywords: Irrigation, Coliforms and Vegetables.

1. INTRODUÇÃO

A água é um elemento primordial à vida, porém muitas vezes pode atuar como veículo de doenças ao homem, tornando com isso importante a avaliação de sua qualidade microbiológica antes de ser utilizada (CUNHA et al., 2012; WHO, 2021). Santana et al. (2006, p.1), consideram que as hortaliças, em especial as consumidas cruas necessitam ser puras e saudáveis, sendo estas exigências crescentes da sociedade, devido a possibilidades da ocorrência de enfermidades intestinais, pois helmintos, protozoários e outros patógenos podem estar presentes nestas verduras irrigadas com água contaminadas com dejetos fecais.

Guimarães e Nour (2001) afirmam que o exame bacteriológico mais comum para avaliação da qualidade microbiológica de águas, consiste na determinação de bactérias do grupo coliforme, contudo outros patógenos podem vir a causar doenças de veiculação hídrica, tais como a hepatite, o cólera, a disenteria e a febre tifoide, sendo reportadas como um problema de saúde pública. O grupo Coliformes Totais compreende o grupo de bactérias, que possuem a capacidade de fermentar a lactose e produzir ácidos, gases, aldeídos a 35°C, dentro desse grupo, destaca-se um subgrupo denominado de coliformes fecais ou termotolerantes, que possuem a capacidade de fermentar a lactose a 44-45°C, o principal microrganismo deste grupo é a *Escherichia coli*, e sua presença é um indicador de contaminação fecal (ALVES; ATAIDE; SILVA, 2018). Quando é identificada em uma amostra a presença de *E. coli*, existe a possibilidade de se encontrar outros patógenos que podem causar infecções e intoxicações ao homem, uma vez que esse microrganismo é encontrado

no intestino de animais homeotérmicos, não sendo tolerável sua presença em alimentos ou água para consumo humano (MAGALHÃES et al., 2015).

Amaral et al. (2003) salientam que a água utilizada nas propriedades rurais é considerada um importante fator de risco à saúde dos seres humanos que a utilizam, e que a adoção de medidas preventivas, visando à preservação das fontes de água e o tratamento das águas, são as ferramentas necessárias para diminuir consideravelmente o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

Em Rondônia, o excesso de chuvas no verão e as altas temperaturas anuais configuram-se como grande barreira à produção de hortaliças, sendo que no período da seca, a irrigação é utilizada com maior intensidade, devido aos menores índices pluviométricos no estado, aumentando assim a possibilidade de encontrar patógenos nestas águas (ZANELLA et al., 2008). Portanto, devido essa questão este estudo teve por objetivo a avaliação da qualidade da água utilizada na irrigação de hortaliças localizadas na zona rural do município de Rolim de Moura, Rondônia.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2011, e naquele período, segundo dados do IBGE (2021) o município de Rolim de Moura constava com uma população estimada em 2010 de 50.648 habitantes, distribuídos entre a zona urbana e rural em 71,0% e 29,0% respectivamente. O estudo foi realizado em hortas localizadas na zona rural do município de Rolim de Moura, Rondônia.

As amostras foram estabelecidas por conveniência e tipicidade, onde fizeram parte destas, as hortas localizadas na zona rural, de propriedade dos feirantes que comercializam as hortaliças em feiras livres do município, totalizando a quantidade de 15 hortas. Não foram incluídos na pesquisa, amostras de hortas em propriedades da zona urbana.

A abordagem do problema se deu de forma qualitativa, com característica transversal. O procedimento técnico foi pesquisa de campo, sendo o ponto de vista dos objetivos descritiva.

Foi aplicado um questionário aos proprietários, para analisar a procedência da água utilizada, a existência de contaminantes e a realização de tratamentos. As amostras para teste microbiológico foram coletadas em frascos estéril, contendo tiosulfato de sódio, sendo

a coleta realizada diretamente do fluxo por onde sai a água para irrigação das hortaliças, deixando fluir por aproximadamente 30 segundos, para eliminação de resíduos; enquanto que as amostras para teste físico-químico foram coletadas em garrafas devidamente esterilizadas.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixa térmica refrigerada e encaminhadas à Vigilância Sanitária Municipal para serem enviadas ao LACEN- Laboratório Central de Saúde pública de Porto Velho, Rondônia, onde as amostras foram submetidas a um ensaio presuntivo utilizando-se o teste presença-ausência (PA), sendo este teste qualitativo que se baseia na capacidade das bactérias do grupo coliforme em fermentar a lactose, produzindo, assim, ácidos e gases que irão ser evidenciados nesse procedimento. As análises de turbidez foram realizadas pelo método turbidimétrico.

Para a análise e discussão dos níveis de coliformes termotolerantes e de turbidez, foram utilizadas as seguintes legislações vigentes: Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 395 de 2005 (BRASIL, 2005), Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 396 de 2008 (BRASIL, 2008) e Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 2011 (BRASIL, 2011).

A análise estatística dos valores de turbidez foi executada uma Análise de Variância com post-test Bonferroni utilizando o programa GraphPad Prism® 5.0.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Cacoal (FACIMED) sob no número 770-11.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que das 15 amostras analisadas todas apresentaram a presença de coliformes termotolerantes, estando em desacordo com a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), que estabelece os procedimentos relativos ao controle da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade, preconizando a ausência de coliformes em 100 ml de amostra. É importante ressaltar que de acordo com a Portaria, as águas analisadas estão fora dos padrões aceitáveis, não sendo consideradas potável para o consumo humano, já para irrigação de hortaliças, a resolução CONAMA nº 357 de 2005 (BRASIL, 2005) estabelece que estas devem obedecer os padrões de limites aceitáveis de coliformes termotolerantes de até 200 unidades por 100ml, todavia as análises

realizadas foram apenas de “presença e ausência” destes microrganismos, logo sabe-se que estão contaminadas mas não pode-se afirmar que estas se encontram fora dos padrões para irrigação.

A tabela 1 indica o local da fonte de irrigação das hortaliças e os níveis obtidos de turbidez, que conforme a Resolução n° 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2005), o padrão aceitável para irrigação vai até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT) e para consumo humano de até 5 UNT. Em relação aos valores de turbidez das amostras analisadas, todas se encontram dentro dos limites aceitáveis para irrigação. Os valores médios de turbidez em relação as fontes de água, foram estatisticamente diferentes ($p < 0,0001$), sendo que as águas provenientes de represas, apresentaram um valor médio maior (27,4 UNT) em relação as outras fontes, muito provavelmente porque não há um fluxo contínuo de água e a contínua erosão das bordas podem ter ocasionado um número maior de partículas em suspensão.

Tabela 1. Resultado das análises de turbidez, fonte das águas utilizadas.

Horta	Fonte	Turbidez (UNT)	Padrão Para Irrigação	Presença de coliformes termotolerantes
1	RIO	20,5	Satisfatória	Presente
2	POÇO	4,45	Satisfatória	Presente
3	REPRESA	30,8	Satisfatória	Presente
4	REPRESA	24,0	Satisfatória	Presente
5	POÇO	6,23	Satisfatória	Presente
6	POÇO	2,20	Satisfatória	Presente
7	POÇO	0,00	Satisfatória	Presente
8	RIO	4,56	Satisfatória	Presente
9	POÇO	2,23	Satisfatória	Presente
10	POÇO	3,33	Satisfatória	Presente
11	RIO	3,24	Satisfatória	Presente
12	POÇO	0,05	Satisfatória	Presente
13	POÇO	1,56	Satisfatória	Presente
14	POÇO	0,00	Satisfatória	Presente
15	POÇO	2,43	Satisfatória	Presente

Verifica-se que todas as águas analisadas apresentaram a presença de coliformes, independentemente do local da fonte. Para Souto (2005) frequentemente se observa a disposição inadequada de esgotos domésticos como também a deficiência de saneamento

básico em alguns locais, contribuindo efetivamente para a contaminação das coleções hídricas, inclusive dos lençóis freáticos, por matéria fecal, o que pode ter contribuído para positividade dos coliformes nas águas analisadas, apesar de não haver nas proximidades poluentes como fossa, lixão, esgoto, currais, etc. Observa-se que não é realizado nenhum tipo de tratamento na água utilizada na irrigação das hortaliças, o que também pode ter contribuído para a contaminação da água por coliformes

Rigolin-Sá e Pereira (2005) em uma pesquisa realizada para avaliar as águas de irrigação em hortas na cidade de Passos- MG, relatam que o exame microbiológico revelou elevada concentração de coliformes termotolerantes acima do máximo permitido pela legislação onde do total de 15 hortas analisadas, 60% apresentaram níveis de contaminação acima do recomendado.

Vilela (2018) analisou a qualidade de amostras de águas utilizadas na irrigação de hortaliças no município de Apucarana-PR, encontrando valores de bactérias termotolerantes acima dos permitidos na legislação em 8 das 9 amostras de água analisadas, quanto a turbidez, apenas uma amostra foi encontrada com valores acima do limite (43 UNT). Os resultados obtidos por Decol et al. (2017) demonstraram que as águas utilizadas para irrigação de alface de 4 propriedades no município de Porto Alegre-RS, apresentaram valores acima do permitido. A presença de coliformes nas águas de irrigação de hortaliças poder se tornar um veículo de doenças, pois se essas hortaliças não passarem por um processo de desinfecção, antes do consumo, podem ocasionar enfermidades de veiculação hídricas (CUNHA et al., 2012).

Rocha et al. (2006) em estudo realizado em Lavras, Minas Gerais, demonstraram que em análises de 80 amostras de água, de 45 propriedades rurais, utilizadas, entre outras finalidades, na irrigação de lavouras, a totalidade dos mananciais apresentava contaminação por coliformes termotolerantes e 70% apresentaram turbidez acima do padrão permitido, resultados semelhantes aos obtidos neste estudo.

4. CONCLUSÃO

Mediante os dados obtidos do estudo, conclui-se que das 15 amostras de águas analisadas, utilizadas na irrigação de hortas localizadas na zona rural do município de Rolim de Moura, Rondônia, todas apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes,

todavia não foram quantificados os microrganismos, porém essas águas podem se tornar um veículo de transmissão de doenças, sendo um fator de risco à saúde dos seres humanos que as utilizam.

Os níveis de turbidez encontrados em todas as amostras, estão dentro dos padrões aceitáveis para irrigação, já para o consumo humano 4 amostras apresentaram valores acima do limite permitido.

Acredita-se que a adoção de medidas preventivas, visando o tratamento das águas comprometidas e o desenvolvimento de um trabalho de educação sanitária para a população são ferramentas necessárias para diminuir o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

4. REFERÊNCIAS

ALVES, S. G. S.; ATAIDE, C. D. G.; SILVA, J. X. Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília, Distrito Federal. **Revista Científica Sena Aires**, v. 7, n. 1, 2018.

AMARAL, L. A.; FILHO, A. N.; ROSSI JUNIOR, O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, Brasília-DF, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 358, de 3 de Abril de 2008**. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências, Brasília-DF, 2008.

CUNHA, H. F. A.; LIMA, D. C. I.; BRITO, P. N. F.; CUNHA, A. C.; SILVEIRA JUNIOR, A. M.; BRITO, D. C. Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação. **Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 7, n. 3, p. 155-165, 2012.

DECOL, L. T.; CASARIN, L. S.; HESSEL, C. T.; BATISTA, A. C. F.; ALLENDE, A.; TONDO, E. C. Microbial quality of irrigation water used in leafy green production in Southern Brazil and its relationship with produce safety. **Food Microbiology**, v. 65, p.105-113, 2017.

GUIMARÃES, R. G.; NOUR, E. A. A. Tratando nossos esgotos: processos que imitam a natureza. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Tratamentos de esgotos. Edição especial, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de Rolim de Moura de 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/rolim-de-moura/panorama>>. Acesso em: 01/08/2021.

MAGALHÃES, K. C. P.; ALVES, V. C.; PERES, A. P.; SALES, W. B.. Análise de coliformes totais e termotolerantes em granola e qualidade higiênico sanitária em casas de cereais de Curitiba – PR. **Caderno da Escola de Saúde**, v. 1, n. 13, p. 105-115, 2015.

RIGOLIN-SÁ, O.; PEREIRA, K.C. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de hortaliças e da água utilizada em hortas na cidade de Passos- MG. **Revista Fafibe On Line**, v. 1, n. 1, p. 1-4, 2005.

ROCHA, C. M. B. M; RODRIGUES, L. S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SILVA, I. J.; JESUS, É. F. M.; et al. Avaliação da Qualidade da água e percepção higiênico – sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999 – 2000. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22 n. 9, p.1967-1978, 2006.

SANTANA, L. R. R.; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; ALCÂNTRA, L. M.; OLIVEIRA, T. W. S.; RODRIGUES, B. M. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p.: 264-269, 2006.

SOUTO, R. A. **Avaliação Sanitária da água de irrigação e de alfaces (*Lactuca sativa* L.) produzidas no município de Lagoa Seca, Paraíba**. (Dissertação) Mestrado em agronomia - Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2005.

VILELA, V. L. D. **Qualidade da água de mananciais empregados na irrigação e lavagem de hortaliças da região de Apucarana, Paraná**. (Dissertação) Mestrado em Engenharia Ambiental - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

WHO, World Health Organization. **Health topics: Water**. Disponível em: <<https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash>> Acesso em: 01/08/2021.

ZANELLA, F.; LIMA, A. L. S.; SILVA JUNIOR, F. F.; MACIEL, S. P. A. Crescimento de Alface Hidropônica sob diferentes intervalos de irrigação. **Ciências e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 366-370, 2008.