

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NA ZONA RURAL DE VIÇOSA-MG

Amanda Fialho Rosa¹, Lidiane Faria Santos², Henrique de Freitas Santana³

Resumo: Para evidenciar a qualidade da água para consumo humano e irrigação de hortaliças é de extrema importância monitorar os parâmetros de qualidade. Este trabalho tem por objetivo analisar a qualidade da água para consumo humano, irrigação de hortaliças e analisar as condições microbiológicas das hortaliças em propriedades vinculadas ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PENAE), comparando os resultados com a legislação vigente.

Palavras-chave: Alimentação, Irrigação, Legislação, Parâmetros

Introdução

Elemento essencial à vida, a água e seus diversos usos são fundamentais nas atividades humanas, podendo ser usada de diversas maneiras incluindo o abastecimento público e industrial, a irrigação agrícola, a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação. A água é, sobretudo, o fundamental constituinte de todos os organismos vivos (ALVES *et al.*, 2008).

Estão cada vez mais visíveis os desequilíbrios relativos à disponibilidade de água de qualidade em distintas regiões do mundo. As causas desse desequilíbrio são o crescimento da população e sua concentração em áreas urbanas, utilização demasiada de aquíferos, e o crescente dano causado por contaminação das águas superficiais. Nas regiões áridas e semiáridas esta situação é mais problemá-

¹Graduanda em Engenharia Química- FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA. e-mail: amanda-rfialho@hotmail.com

²Professora do curso de Engenharia Química - FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA. e-mail: lidianequi@yahoo.com.br

²Bioquímico do Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE -Viçosa. e-mail: henrique@saaevicosa.com.br

tica pois constituem uma maior escassez de recursos hídricos (ALMEIDA, 2010).

No Brasil os potenciais de água doce são de bastante importância para diversos fins. Sendo de entendimento público, que um número expressivo de rios e lagos se encontram poluídos ou em processo de poluição. Esse problema se agrava nos cinturões verdes dos grandes centros urbanos, onde muitas fontes de águas superficiais utilizadas para irrigação de hortaliças estão contaminadas. Essa contaminação pode ocorrer devido a organismos patogênicos, como *Escherichia coli*, salmonelas e parasitas intestinais (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

O presente estudo teve como principal objetivo analisar a qualidade da água para consumo humano e para irrigação de hortaliças, em propriedades vinculadas ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PENAE).

Material e Métodos

Com apoio da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), foram selecionadas 13 propriedades para a realização da pesquisa. Essa escolha foi realizada, com base no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PENAE), que contribui com o desenvolvimento de hábitos alimentares, por intermédio da alimentação escolar. Os agricultores vinculados ao programa, realiza a distribuição de hortaliças nas escolas municipais e estaduais do município de Viçosa-MG.

Para a realização desta pesquisa foram coletadas e avaliadas amostras de água das propriedades rurais selecionadas pela EMATER-MG. As coletas foram realizadas nos meses de fevereiro, abril, setembro e dezembro do anos de 2017, sendo avaliadas as variações climáticas, períodos com temperaturas altas e baixas, e período chuvoso e de seca, verificando assim a contribuição desses fatores para o surgimento de micro-organismos patogênicos.

Para realização das coletas de água utilizou-se frascos esterilizados de 100 mL. Todas as análises microbiológicas foram realizadas em triplicatas para obtermos um resultado mais preciso.

Para análise do pH (Potencial Hidrogeniônico), utilizou-se o pHmetro SENSION PH31, da marca HACH, equipamento devidamente calibrado.

Para análise de condutividade, utilizou-se o aparelho da PoliControl, modelo Cond 250. O condutímetro utilizado possui uma boa versatilidade e um resultado preciso.

Usou-se para as análises de cor o aparelho da marca PoliControl, modelo Colorímetro AquaColor cor, a leitura foi verificada em unidades de cor (μC).

Para as análises de turbidez, usou-se o aparelho da marca PoliControl modelo Turbidímetro Ap2000, a leitura foi realizada no turbidímetro em unidades nefelométricas de turbidez (NTU).

Para determinar a quantidade de coliformes totais e *Escherichia coli* presentes em uma dada amostra, adicionou-se o substrato Cromogênio Enzimático (Colilert) em 100 mL de água, realizando-se a transferência da solução para uma cartela estéril, a qual foi devidamente selada, utilizou-se uma seladora marca IDEXX Quanti-Tray/2000, mantendo-se a cartela incubada em uma estufa de cultura bacteriológica marca Fanem, modelo 002CB durante um período de 24 horas, a temperatura da estufa manteve-se entre 36°C e 38°C.

Os resultados obtidos foram determinados pela tabela IDEXX Quanti-Tray®/2000 MPN, que estabelecem o número médio provável de coliformes totais e *Escherichia Coli* (APHA, 1995).

As análises foram realizadas no SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), no Laboratório de Qualidade da Água.

Resultados e Discussão

O presente trabalho foi realizado em 13 propriedades rurais da cidade de Viçosa-MG, para resguardar a individualidade de cada produtor, utilizaram-se letras para identificar as propriedades e números para relacionar os pontos de coleta de cada propriedade. Os resultados das análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises físico-química

	Fevereiro/2017				Abril/2017				Setembro/2017				Dezembro/2017			
	pH	Cor	Turb	Cond.	pH	Cor	Turb	Cond.	pH	Cor	Turb	Cond.	pH	Cor	Turb	Cond.
A1	8,08	29,00	4,41	42,27	7,99	32,50	2,69	63,00	7,38	36,50	3,37	24,16	6,24	238,00	41,9	46,66
A2	5,97	22,00	0,61	46,15	6,05	6,20	0,70	40,16	6,25	9,10	0,50	40,11	5,76	6,70	0,27	45,23
B1	6,59	8,20	0,61	37,20	7,07	4,80	0,36	37,03	-	-	-	-	6,45	9,00	0,19	53,14
B2	8,59	10,70	8,33	139,10	6,78	34,50	3,78	104,4	7,22	17,00	1,03	78,18	6,20	8,50	0,16	41,51
B3	6,41	60,40	5,39	118,00	7,49	34,70	5,79	47,50	8,44	88,80	17,1	96,18	7,20	83,40	13,50	62,32
C1	6,50	8,30	0,66	34,23	6,61	6,90	1,73	28,58	7,60	9,20	1,56	32,23	8,24	7,50	1,31	40,14
C2	6,47	61,40	14,4	29,97	6,41	34,20	7,68	27,74	6,82	19,30	3,07	28,94	7,66	100,00	23,3	34,73
C3	6,60	105,00	14,5	53,12	-	-	-	-	7,44	73,10	12,9	47,34	7,59	63,10	7,30	103,30
D1	5,88	16,40	1,20	124,00	5,47	20,40	5,9	102,70	6,36	20,30	3,40	79,93	6,26	9,20	2,72	135,70
E1	6,61	23,50	0,16	84,00	5,88	5,10	0,63	71,16	6,94	5,70	0,81	70,52	6,35	3,90	0,71	70,65
E2	7,15	22,50	3,83	131,00	6,40	36,70	4,90	42,51	6,97	92,20	10,70	47,91	-	-	-	-
F1	6,82	10,40	6,68	56,07	6,32	8,90	1,97	49,09	-	8,90	0,68	48,87	6,37	7,90	1,75	45,98
F2	6,2	18,50	1,04	43,35	6,0	1,30	0,36	46,46	6,4	-	-	-	-	-	-	-
	4				4				6							
G1	7,12	5,70	0,20	42,50	6,11	18,10	3,24	27,60	6,27	12,90	1,67	35,13	7,27	5,10	1,32	24,31
G2	6,15	26,40	2,7	40,40	5,90	70,40	7,39	44,50	6,79	120,00	16,3	35,51	8,78	65,40	8,25	69,69
H1	7,25	68,40	6,84	79,50	6,54	51,30	3,81	33,86	7,15	102,00	9,45	46,36	7,15	35,12	2,79	47,89
H2	7,12	6,20	0,4	49,90	6,00	117,00	8,72	52,73	-	-	-	-	-	-	-	-
I1	6,13	1,60	0,4	77,21	6,18	5,00	1,28	77,25	6,96	5,60	0,10	80,26	6,43	6,00	0,10	93,58
I2	5,89	281,00	40	53,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
J1	5,82	1,00	0,61	50,71	6,29	6,90	0,1	48,87	6,51	0,90	0,10	52,10	6,92	7,10	1,14	86,51
J2	5,30	113,00	12,9	34,15	6,18	26,70	2,63	35,48	6,42	80,40	8,68	35,11	-	-	-	-
K1	5,9	19,50	3,35	66,81	7,54	13,80	4,50	64,70	7,09	8,00	1,54	58,22	7,60	16,90	1,93	98,13
L1	5,26	3,00	0,51	39,64	6,21	5,70	0,72	41,11	6,74	9,10	1,10	46,00	6,11	4,10	0,27	45,25
L2	5,74	84,60	10,7	42,48	6,66	66,20	10,10	41,91	6,95	73,90	7,96	40,11	6,38	248,00	6,38	76,70
M1	5,60	4,30	0,39	79,95	7,22	4,70	0,31	79,00	6,75	8,90	0,36	82,14	7,05	7,60	0,10	103,30

Após a realização das análises constatou-se que para as análises de pH, realizadas em fevereiro, apenas 36% das amostras estão abaixo do valor permitido pela resolução do CONAMA N° 357/2005. Nas análises do mês de abril, 12% das amostras obtiveram valores de pH abaixo do intervalo permitido pela resolução. No mês de setembro, os valores de pH se encontravam no intervalo permitido para todas as amostras, Em dezembro, o ponto A2 apresentou valor de pH abaixo do permitido.

Pode-se constatar para as análises de Cor, na coleta efetuada em fevereiro, 60% das amostras não atenderam o padrão de cor estabelecidos. Nas coletas realizadas em abril e setembro respectivamente, apontam que 48% e 44% das amostras obtiveram valores de cor acima do permitido. No mês de dezembro 32% das amostras apresentaram resultados acima do permitido.

Em relação às análises de turbidez realizadas em fevereiro, verificou-se que apenas a propriedade I no ponto de coleta 2 (Nascente), apresentou valor de turbidez elevada, no entanto não excedeu o valor estabelecido pela legislação do CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, que estabelece o valor de até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT). Nas análises realizadas em dezembro é possível notar que a propriedade A no ponto de coleta 1 (Nascente), apresentou valor de turbidez acima do permitido.

A Resolução do Conama N° 357/2005 não determina valores para a Condutividade Elétrica.

Para as análises microbiológicas de *Escherichia coli* e coliformes totais verificou-se que no mês de fevereiro, 72% das amostras apresentaram resultados acima da legislação do CONAMA N°357/2005, que estabelece o limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros de água, apenas as amostras A2, B1, E1, F2, G1, I1, J1 atenderam a legislação.

Nas análises microbiológicas realizadas em abril e setembro, 44% e 40% respectivamente das amostras, apresentaram resultados positivos para coliformes termotolerantes. Nos resultados obti-

dos em dezembro, percebeu-se que 36% das amostras apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes.

Em todos os meses coletados, as amostras dos pontos de coleta A1, C2, H1, K1, L2 (Nascente) e nos pontos de coleta B3 e G2 (Córregos), apresentaram resultados positivos para *Escherichia coli*.

Notou-se um elevado valor na contagem de coliformes totais. Somente nos pontos de coletas A2, E1, G1 e J1 (Poço Artesiano) não apresentaram contaminação por coliformes totais em pelo menos uma coleta.

Considerações Finais

Ao final das coletas realizadas durante o período de um ano, e com o levantamento dos dados das devidas análises, todos os 13 produtores vinculados à pesquisa receberam laudos do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) das quatro análises realizadas e dos diferentes pontos de coleta em cada propriedade, mostrando a qualidade das águas avaliadas durante a pesquisa. Esse laudo é de suma importância, visto que os produtores necessitam desse documento, pois é exigido pela Prefeitura Municipal de Viçosa, e também pela vigilância sanitária.

Os resultados obtidos foram relacionados aos valores prescritos pela Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) N° 357, de 17 de março de 2005, que estabelecem valores para águas de irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

Analisando-se os resultados obtidos, pode-se concluir que em algumas propriedades torna-se inviável a utilização de água para consumo humano, visto que algumas análises apresentaram valores não satisfatórios quando comparados à resolução. É de suma importância o controle de possíveis focos de contaminações nas águas, e algumas soluções alternativas são simples e viáveis para o tratamento simplificado de água como exemplo a cloração, filtração e fervura.

Referências Bibliográficas

APHA (1995), **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. American public Health Association, American water Works Association, Enviromental Federation 20th ed. Washington.

ALMEIDA, O. A de. **Qualidade da Água de Irrigação**. Cruz das Almas - Ba: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010.

ALVES, E. C. *et al.* Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. **Acta Scientiarum. Technology**, [s.l.], v. 30, n. 1, p.39-48, 8 maio 2008. Universidade Estadual de Maringa. <http://dx.doi.org/10.4025/actascitechnol.v30i1.3199>.

MAROUELLI, Waldir Aparecido; SILVA, Washington Luiz de Carvalho e; SILVA, Henoque Ftibeiro da. **Irrigação por Aspersão em Hortaliças: Qualidade da Água, Aspectos do Sistema e Método Prático de Manejo**. 2. ed. Brasília - Df: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.