

AGRICULTURA ORGÂNICA X CONVENCIONAL NO CULTIVO DO TOMATE: ELEMENTOS NÃO ESSENCIAIS

Andressa Muniz, Guisleyne Aparecida D'arc de Carvalho, Renata Raices, Simone Lorena Quiterio de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Contato: simone.quiterio@ifrj.edu.br

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17932155>



Tomates cultivados de forma orgânica apresentaram teores altos de Cd, Pb e Hg, acima dos limites da US EPA, demonstrando a necessidade de controle rigoroso de contaminantes mesmo em sistemas orgânicos.

INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de se prover alimentos sustentáveis e saudáveis, haverá um crescimento acelerado das áreas industriais e agrícolas, tornando a segurança alimentar uma preocupação pública mundial (Kumar et al., 2021), visto que de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a população mundial deve chegar a 9,8 bilhões de pessoas em 2050.

Dentre esses alimentos, que precisam ser fornecidos de forma segura e nutritiva, estão as hortaliças, ricas em proteínas, vitaminas, minerais, fibras e outros ingredientes bioativos benéficos (Cámara-Martos et al, 2021).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2024, o tomate (*Solanum lycopersicum*) teve uma produção estimada de 4,4 milhão de toneladas/ano e renda anual de R\$9,9 bilhões.

O consumo de tomate pode ajudar a melhorar fatores ligados ao risco de doenças do coração, bem como na prevenção de alguns tipos de câncer (Silva et al, 2022).

Diante desse fato, tem sido levado em consideração, por conta da segurança e qualidade dos alimentos, a sua forma de cultivo: convencional e orgânico. De forma geral, os consumidores acreditam que os alimentos orgânicos são mais seguros e saudáveis que os convencionais.

Entretanto, há controvérsias se os produtos orgânicos são realmente mais seguros que os produtos cultivados de forma convencional (Krejčová et al., 2016). Estudos têm apresentado os riscos de alimentos contaminados por elementos tóxicos a nível traço, como chumbo (Pb) e cádmio (Cd), altamente indesejáveis (Silva et al., 2022, Kumar et al., 2021).

De acordo com a USEPA, As (arsênio), Cr (cromo), Cd e Pb, são classificados como carcinogênicos humanos, sendo crianças e mulheres a população mais suscetível (Silva et al., 2022).

Diante do exposto, é salutar determinar a concentração de elementos traço, a saber: Mn (manganês), ferro (Fe), cobalto (Co), cobre (Cu), zinco (Zn), vanádio (V), cromo (Cr), níquel (Ni), Cd, Hg (mercúrio) e Pb em amostras de tomate cultivada pelo método convencional e orgânico.

DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

O presente estudo tem caráter bibliográfico, de natureza exploratória, experimental e mista.

Foram estudadas 12 amostras de tomate cultivadas de forma convencional e 12 amostras cultivadas de forma orgânica certificadas com rótulo orgânico (SisOrg), obtidas em hortifrutis da cidade do Rio de Janeiro. O procedimento de preparo das amostras e extração, seguiu o descrito em Muniz *et al* (2022).

Na Tabela 1 são apresentadas as concentrações obtidas nas duas formas de cultivo em peso seco (mg kg^{-1}) e o limite de segurança estabelecido pela FAO/OMS (2016).

Tabela 1: Resultados obtidos de concentrações na forma orgânica e convencional e limite de segurança estabelecido pela FAO/OMS.

	CM _{org.} (mg kg ⁻¹ de peso seco)	CM _{con.} (mg kg ⁻¹ de peso seco)	IDMT (mg kg ⁻¹ dia ⁻¹)*1
Mn	18,03	13,41	500
Fe	48,15	55,85	425
Co	0,07	0,02	50
Cu	13,00	3,85	40
Zn	30,25	21,31	60
V	0,29	0,29	1
Cr	1,49	0,90	2,5
Ni	0,66	0,55	1,5
Cd	0,14	0,05	0,1
Hg	4,38	4,02	0,3
Pb	3,27	3,12	0,3

Nota: Ingestão diária máxima tolerável (IDMT); CM (concentração média); Org. (orgânico); Con. (convencional)

*1: <http://www2.epa.gov/risk/riskbasedscreeningtables>

Segundo Kumar et al (2021), Cd, Cr, Hg, Pb foram incluídos na lista das 20 principais substâncias perigosas pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) e pela Agência do Registro de Substâncias Tóxicas e Doenças (ATSDR). Desta forma é importante avaliar suas concentrações, bem como sua toxicidade, visto que, de forma geral, são dispersos nas variadas matrizes ambientais, tendo o potencial de serem absorvidos e acumulados nas partes comestíveis e não comestíveis de vegetais durante o processo de cultivo, devido suas características: persistência, não biodegradabilidade, alta estabilidade ambiental, bioacumulação e biomagnificação em organismos e cadeias alimentares sendo capaz de afetar a saúde humana.

E, diante dos resultados obtidos de concentração dos elementos estudados (Tabela 1), verifica-se que nas amostras de tomate cultivadas de forma orgânica, os valores das concentrações médias de Cd excederam o limite de segurança estabelecido pela FAO/OMS ($0,10 \text{ mg kg}^{-1}$), em 1,4 vezes.

Para o Hg, nas amostras de tomate cultivadas na forma orgânica ou convencional, os valores das concentrações médias de Hg excederam o limite de segurança estabelecido pela FAO/OMS ($0,3 \text{ mg kg}^{-1}$) em 14,4 e 13,4 vezes, respectivamente.

No caso do Pb, as concentrações médias, excederam o limite de segurança estabelecido pela FAO/OMS ($0,30 \text{ mg kg}^{-1}$) em 10,9 e 10,1 vezes para o tomate cultivado de forma orgânica e cultivado de forma convencional, respectivamente. Destaca-se que a maior concentração de Pb foi observada na forma de cultivo orgânico, assim como observado por Silva et al (2022).

Cámara-Martos et al (2021) não detectaram resultados com diferenças significativas nas duas diferentes formas de cultivo. Tal fato aponta que não apenas a utilização de agroquímicos e fertilizantes sintéticos, podem levar a contaminação de alimentos, mas também solo contaminado, área de cultivo próximas a regiões poluídas e emprego de água contaminada (Silva et al, 2022; Cámara-Martos et al, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, observou-se que os maiores valores foram obtidos na forma de cultivo orgânica, fato esse que se contrapõem a saudabilidade, sendo imprescindível políticas públicas, não apenas de apoio ou financiamento, mas de controle rigoroso no que tange a forma de cultivo orgânica.

Tal controle se propõe há acompanhar de perto a presença desses elementos tóxicos, para evitar contaminações e garantir que os alimentos sejam mais seguros para consumo. Essa questão é uma preocupação séria para saúde pública. Além disso, é fundamental realizar mais estudos para entender melhor os efeitos que a exposição a esses elementos geram sobre a saúde humana.

REFERÊNCIAS

- CÁMARA-MARTOS, F., SEVILLANO-MORALES, J., RUBIO-PEDRAZA, L., BONILLA-HERRERA, J., & DE HARO-BAILÓN, A. Comparative Effects of Organic and Conventional Cropping Systems on Trace Elements Contents in Vegetable Brassicaceae: Risk Assessment. **Applied Sciences**, v.11, n.2, 707, 2021.
- KREJCOVÁ, A. *et al.* An elemental analysis of conventionally, organically and self-grown carrots. **Food and Chemical Toxicology**, v. 192, 242-249, 2016.
- KUMAR, P., KUMAR, S., SINGH, R. P. High Contamination of Toxic Heavy Metals in Vegetables and Their Associated Health Risk Assessment from Different Vegetable markets of the Metropolitan City, Lucknow, India. **International Journal of Environmental Research**, 5, 837–847, 2021.
- MUNIZ, A. S., CARVALHO, G.A.D., RAICES, R.S.L, SOUZA, S.L.Q. Organic vs conventional agriculture: evaluation of cadmium in two of the most consumed vegetables in Brazil. **Food Science Technology**, 42, e10672, 2022.
- SILVA, V.D., GABRIEL, G.V.M., BOTERO, W.G., PIRES FERNANDES, A.P., CARMO, J.B., OLIVEIRA, L.C. Leafy vegetables marketed as organic and conventional: assessment of essential and non-essential elements' content. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 194, 758, 2022.