

SULPHUR APLICADO NO CULTIVO DE *Lycopersicon esculentum* Mill

Anderson Aparecido Gabaldo Banheza¹
 Cristiane Pianowski Marques da Silva¹
 Ana Cláudia Aparecida Mariano Fernandez²
 Janaína Camilotti³
 Nelson Barros Colauto⁴
 Silvia Graciele Hülse de Souza⁴
 Ezilda Jacomassi⁵
 Zilda Cristiani Gazim^{4*}

BANHEZA, A. A. G.; SILVA, C. P. M.; FERNANDEZ, A. C. A. M.; CAMILOTTI, J.; COLAUTO, N. B.; SOUZA, S. G. H.; JACOMASSI, E.; GAZIM, Z. C. *Sulphur* aplicado no cultivo de *Lycopersicon esculentum* Mill. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 15, n. 2, supl. 1, p. 201-205, jul./dez. 2012.

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar o efeito do *Sulphur* diluído adicionado ao solo para o cultivo de *Lycopersicon esculentum* Mill. O tratamento consistiu na utilização de seis diluições de *Sulphur* na dinamização centesimal: 0c (controle), 6c, 12c, 18c, 24c e 30c, sendo que para o controle foi usado somente água destilada. O experimento foi conduzido em vasos com plantas em ambiente aberto, com aplicação semanal de 200 mL de diferentes diluições a 0,1% de *Sulphur* em água destilada, conforme tratamento. Os parâmetros avaliados na planta foram o crescimento da parte aérea, o início da floração, o número e a massa fresca de frutos. Os resultados evidenciam que houve efeito ($p \leq 0,01$) dos tratamentos sobre o *L. esculentum* no crescimento das partes aéreas, número e massa fresca de frutos. Concluiu-se que a aplicação de *Sulphur* na diluição de 24c aumenta a produtividade de frutos em um sistema de produção orgânica, sem o uso de defensivos agrícolas e fertilizantes.

PALAVRAS-CHAVE: Diluições; Escala centesimal; *Sulphur*; Tomate cereja; Produção orgânica.

SULPHUR DILUTION APPLIED ON *Lycopersicon esculentum* Mill CULTIVATION

ABSTRACT: This study aimed to analyze the effect of *Sulphur* applied on *Lycopersicon esculentum* Mill cultivation. The treatment consisted in the use of six dilutions in centesimal scales of *Sulfur*: 0c (control), 6c, 12c, 18c, 24c, and 30c. For the control group, distilled water was used. The experiment was conducted in pots in an open environment, where 200 mL of different dilutions of *Sulfur* in distilled water at 0.1% were applied according to each treatment. The average plant growth of aerial parts, the beginning of flowering, number and fresh mass of the fruits were the parameters evaluated. The results shows that the treatments were effective ($p \leq 0.01$) on the growth of the aerial part of *L. esculentum*, as well as on the number and fresh mass of fruits. It could be concluded that the application of *Sulphur* at 24c dilution increases the fruit productivity of tomatoes in an organic production system without using pesticides or fertilizers.

KEYWORDS: Dilutions; Centesimal scale; *Sulphur*; Cherry tomato; Organic production.

AZUFRE APLICADO EN EL CULTIVO DE *Lycopersicon esculentum* Mill

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo analizar el efecto del Azufre diluido y adicionado al suelo para el cultivo de *Lycopersicon esculentum* Mill. El tratamiento consistió en la utilización de seis diluciones de Azufre en la potenciación centesimal de 0c (control), 6c, 12c, 18c, 24c y 30c, siendo que para el control se utilizó agua destilada. El experimento se llevó a cabo en macetas con plantas en ambiente abierto, con aplicación semanal de 200 mL de diferentes diluciones a 0.1% de Azufre en agua destilada, conforme tratamiento. Los parámetros evaluados en la planta fueron: el crecimiento de la parte aérea, el inicio de la floración, el número y la masa fresca de frutos. Los resultados evidencian que hubo efecto ($p \leq 0.01$) de los tratamientos sobre *L. esculentum* en el desarrollo de las partes aéreas, número y masa fresca de frutos. Se concluyó que la aplicación de Azufre en la dilución de 24c aumenta la productividad de frutos en un sistema de producción orgánico, sin el uso de pesticidas y fertilizantes.

PALABRAS CLAVE: Diluciones; Escala centesimal; Azufre; Tomate cereza; Producción orgánica

Introdução

Lycopersicon esculentum Mill (tomateiro do tipo cereja) é uma importante hortaliça que proporciona rápido

retorno econômico entre as plantas cultivadas. Seus frutos são amplamente utilizados na indústria ou consumidos *in natura*. A cultura do tomate é altamente susceptível a pragas e doenças, sendo usual e muitas vezes necessário o uso de de-

¹Aluno do Curso de Farmácia da Universidade Paranaense.

²Aluno PIBIC do Curso de Farmácia da Universidade Paranaense.

³Mestranda do Programa de Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agricultura, Universidade Paranaense.

⁴Professor Titular do Programa de Mestrado em Biotecnologia aplicada à Agricultura da Universidade Paranaense. E-mail: cristianigazim@unipar.br

⁵Professor Titular do Curso de Farmácia e Engenharia Agrônômica da Universidade Paranaense

*Autor para correspondência.

fensivos agrícolas para produção (CARVALHO et al., 2002; TRANI et al., 2003). O uso frequente de defensivos agrícolas tem causado contaminação do ar, solo, água, animais e seres humanos, sendo importante buscar formas alternativas de produção de alimentos com menor nível de poluição ao ambiente (STOPPELLI; MAGALHÃES, 2005).

Segundo Bonato (2006) o uso de soluções diluídas na agricultura orgânica tem promovido a melhora do estado geral da planta, reduzindo o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas. Nitien, Boiron e Marin (1969) utilizaram soluções diluídas de sulfato de cobre em plantas (ervilha), previamente intoxicada por esta substância, para obter a desintoxicação da planta. Khanna e Candra (1976) obtiveram o controle da podridão de tomate, causado pelo *Fusarium roseum*, utilizando *Kali iodatum* em 149c e *Thuya occidentalis* em 87c antes e após a colheita. Bonato et al. (2006) utilizaram de *Sulphur* e obtiveram aumento da produção de folhas e de óleo essencial de *Mentha spicata*, Silva et al. (2012) aumentaram o crescimento de *Physalis peruviana* e Toledo, Stangarlin e Bonato (2009) controlaram a pinta preta, um fitopatógeno do tomateiro entre outras plantas. Segundo Rossi et al. (2007) a aplicação de soluções diluídas é de baixíssimo custo, sendo coerente com a visão contemporânea de redução do uso de defensivos agrícolas para a produção de alimentos conforme Carvalho et al. (2003).

Considerando a importância da produção de alimentos dentro da filosofia de agricultura orgânica e a importância do cultivo de tomate com menor poluição ambiental, este estudo teve como objetivo analisar o efeito da adição de *Sulphur* em várias diluições ao longo do cultivo de *L. esculentum*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Umuarama-PR, Brasil (S23° 46,225' e WO 53° 16,730') a 391 m de altitude em 2009. O clima da região segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo CFa, com verão quente e úmido, inverno mais acentuado e sem estação seca, com temperatura média anual é de 22-23 °C e a precipitação pluviométrica de 1400-1600 mm mensais (PEEL; FINLAYSON; MCMAHON, 2007).

O solo utilizado no experimento foi coletado nos

canteiros do Horto de Plantas Mediciniais do Campus II da Universidade Paranaense em Umuarama-PR, a 20 cm de profundidade, homogeneizado e analisado O solo foi acondicionado em vasos de 9 L (21 cm de altura por 26 cm de diâmetro) com 2 cm de pedra brita no fundo, sem nenhuma correção nutricional, adição de fertilizantes ou defensivos agrícolas.

Foram utilizadas sementes comerciais de tomate cereja (Samambaia). Para a obtenção das mudas foram utilizadas sementeiras com 180 células (3,5 cm²) com quatro sementes por célula. Aos 30 dias, três células, com quatro plântulas cada, foram transplantadas de forma equidistante para cada vaso. Após 40 dias, cada vaso ficou com somente uma planta, sendo as demais eliminadas.

Cada tratamento constituiu de uma diluição de *Sulphur* na dinamização centesimal (c). Foram testadas seis diluições: 0c (controle), 6c, 12c, 18c, 24c e 30c. Para o controle usou-se água destilada. As diluições foram obtidas segundo a farmacotécnica homeopática para drogas insolúveis na escala centesimal (MACIEL; SILVA, 2008; FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 2011). Cada tratamento foi diluído a 0,1% tendo a água destilada como solvente. As soluções diluídas foram aplicadas nas plântulas na sementeira e nas plantas nos vasos. Nas sementeiras foram aplicados 2 mL das diluições em cada célula, semanalmente, por quatro semanas, até o transplante para os vasos. Nos vasos foram aplicados 200 mL das diluições, semanalmente, até o final do cultivo da planta (REIS et al., 2007). O experimento foi conduzido em ambiente aberto e para cada tratamento teve cinco repetições, ou seja, cinco vasos com uma planta cada.

Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas (cm), início da floração (dia), número de frutos por tratamento, massa fresca dos frutos (g) por planta. A altura da planta foi obtida a partir da distância entre a base e o ápice caulinar. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias e o desvio padrão comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).

Resultados

A análise do solo utilizado para cultivo *L. esculentum* encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1: Análise do solo utilizado para cultivo de *L. esculentum*.

pH (CaCl ₂) (H ₂ O)	Al ³⁺ (cmol dm ⁻³)	H ⁺ + Al ³⁺ (cmol dm ⁻³)	Ca ²⁺ (cmol dm ⁻³)	Ca ⁺ (cmol dm ⁻³)	K ⁺ (cmol dm ⁻³)	SB (cmol dm ⁻³)	CTC (cmol dm ⁻³)	P (mg dm ⁻³)	C (mg dm ⁻³)
(6,3) (6,5)	0	2,94	10,35	4,32	1,13	15,80	18,74	1078,4	38,00
V (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	m (%)	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca + Mg)/K	$\frac{K}{\sqrt{Ca+Mg}}$
84,31	55,23	23,05	6,03	0,00	2,40	9,16	3,82	12,98	0,30

Ca, Mg, Al: extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; **P, K:** extraídos com Mehlich 1; **H + Al:** Método SMP; **C:** método Walkley & Black; **SB:** Soma de bases.

Fonte: Laboratório de agroquímica da Universidade Estadual de Maringá.

Influência das diluições de Sulphur no crescimento das partes aéreas da planta

Após 70 dias da transferência das plântulas da sementeira para os vasos avaliou-se o crescimento da parte aérea das plantas (Figura 1).

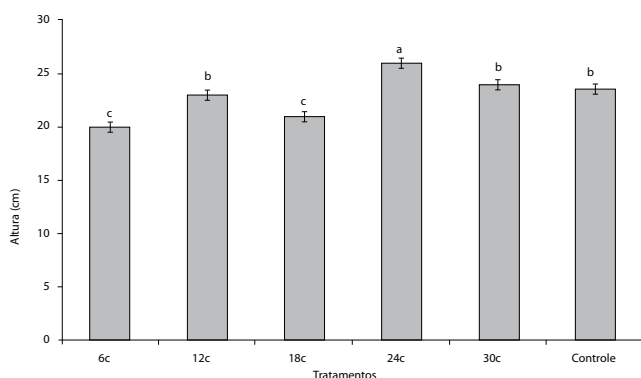


Figura 1: Média e desvio padrão da altura (cm) das plantas de *L. esculentum* para as diluições de Sulphur 0c (controle), 6c, 12c, 18c, 24c e 30c adicionadas no solo. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).

Na Figura 1 o tratamento 24c foi o que apresentou maior ($p < 0,01$) crescimento da parte aérea (27,0 cm \pm 0,588 cm) em relação aos demais tratamentos e ao controle (24,0 cm \pm 0,692 cm), sendo os demais tratamentos menores ou iguais ao controle.

Influência do Sulphur na floração

Na Figura 2 são apresentados os resultados do início da floração das plantas tratadas com Sulphur em diferentes diluições.

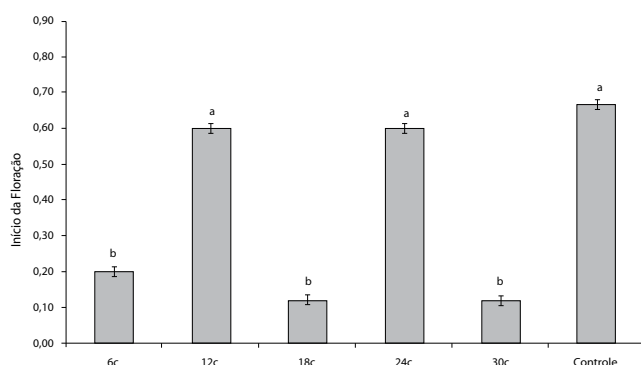


Figura 2: Média e desvio padrão do início da floração (dias) de *L. esculentum* após tratamentos com as diluições de Sulphur 0c (controle), 6c, 12c, 18c, 24c e 30c. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).

Pode-se observar que as plantas tratadas com Sulphur 12c, 24c e o controle apresentaram retardo ($p \leq 0,01$) no início da floração. Apesar disso, a variação do início da floração foi menor que um dia e, portanto sem importância biológica no crescimento das flores ou frutos.

Influência das diluições de Sulphur no número e na massa dos frutos

Na Figura 3 é apresentado o número médio dos frutos após 96 dias de produção. Pode-se observar que o tratamento 24c foi o que apresentou maior ($p \leq 0,01$) produção de frutos (47 unidades \pm 0,23 unidades), seguido pelo 30c ($p \leq 0,01$), comparado ao controle (29 unidades \pm 0,115 unidades). Este resultado está de acordo com os resultados obtidos para a produção total de tomates (Figura 4) em que os tratamentos 24c e 30c foram os que apresentaram maior ($p \leq 0,01$) massa média fresca dos frutos de 9,5 g \pm 0,433 g e 8,75 g \pm 0,519 g, respectivamente, enquanto o controle produziu apenas 6,0 g \pm 0,481 g.

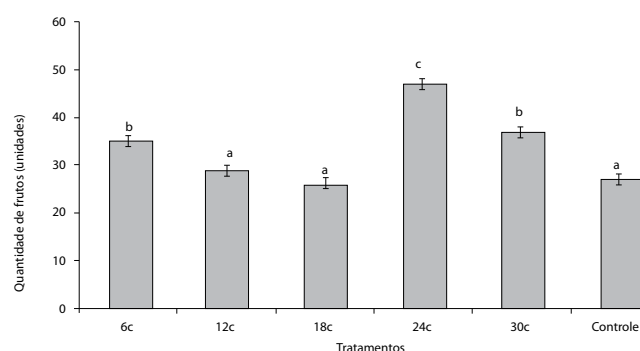


Figura 3: Média e desvio padrão do número de frutos (unidades) de *L. esculentum* obtidos para os tratamentos com as diluições de Sulphur de 0c (controle), 6c, 12c, 18c, 24c e 30c, após 96 dias de produção. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).

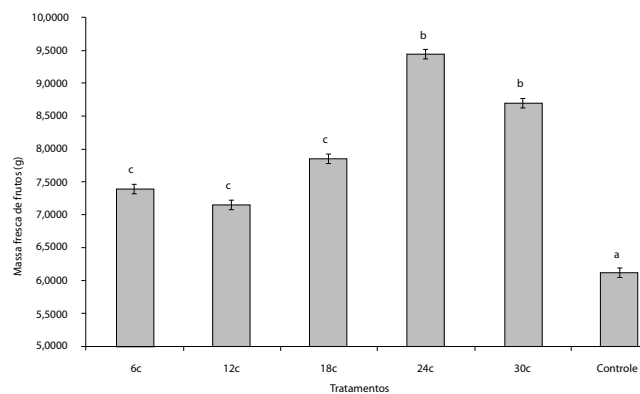


Figura 4: Média e desvio padrão da massa fresca dos frutos (g) de *L. esculentum* para os tratamentos com diluições de Sulphur 0c (controle), 6c, 12c, 18c, 24c e 30c, após 96 dias de produção. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).

Discussão

Os resultados obtidos do presente experimento sugerem que houve efeito ($p \leq 0,01$) das diluições do Sulphur no crescimento da parte aérea de *L. esculentum*, com aumento da parte aérea no tratamento 24c, redução nos tratamentos 6c e 18c, sendo os demais similares ao controle (Figura 1). O tratamento 24c foi também o que teve o maior número (Figura 3) e maior massa fresca (Figura 4) de frutos, sendo compatível com os resultados de crescimento da parte aérea da planta (Figura 1). Isso indica que a diluição 24c foi a que

proporcionou o maior incremento dos parâmetros avaliados.

A utilização do *Sulphur* em modelos vegetais já foi relatada para o controle de microrganismos patogênicos (*Aspergillus parasiticus*) em produtos alimentícios armazenados (SINHA; SINGH, 1983). Sinha e Singh (1983) utilizaram o *Sulphur* (C200) e obtiveram 100% na inibição do crescimento do fungo e na produção da toxina aflatoxina.

Bonato e Silva (2003) analisaram o efeito de cinco dinamizações de *Sulphur* (5c, 12c, 30c, 200c e 1M) sobre o crescimento de rabanete. A aplicação de *Sulphur* melhorou as condições gerais das plantas em praticamente todas as variáveis estudadas quando comparada com o controle. As dinamizações 5c, 12c, 30c e 1M foram as que apresentaram melhores respostas nas plantas. Os resultados encontrados em nosso trabalho corroboram com os descritos por Bonato e Silva (2003), visto que o *Sulphur* mostrou efeito positivo sobre a produtividade de tomate. Assim, o *Sulphur* pode ser uma alternativa para aumentar a produtividade em sistemas de produção orgânica em que não são utilizados defensivos agrícolas ou fertilizantes.

Substâncias diluídas podem interferir no metabolismo secundário das plantas. Fonseca, Casali e Cecon (2006) descreveram a redução de taninos em folhas e raízes de *Porophyllum ruderale*, *Natrium muriaticum*, *Kalium phosphoricum*, *Calcarea caronica*, *Silicea terra* e *Magnesio carbonicum* após a aplicação de *Sulphur* na diluição 4c.

O *Sulphur* promove uma melhora do estado geral da planta, reduz o ataque de doenças, melhora a absorção dos elementos minerais, favorece as defesas naturais do vegetal, sendo aplicado em para nutrição de plantas exigentes, com excesso de transpiração ou com dificuldade de crescimento (ALMEIDA et al., 2003; BONATO, 2006; ROSSI, 2008).

Conclusão

Concluiu-se que a aplicação de *Sulphur* na diluição de 24c para tomate cereja aumenta a produtividade dos frutos em um sistema de produção orgânica, sem o uso de defensivos agrícolas e fertilizantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Paranaense (UNIPAR).

Referências

ALMEIDA, A. A. et al. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, p. 1-8, 2003.

BONATO, C. M. **Homeopatia simples**: alternativa para a agricultura familiar. Marechal Cândido Rondon: Líder, 2006. 32 p.

BONATO, C. M.; SILVA, E. P. Effect of the homeopathic solution Sulphur on the growth and productivity of radish. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 259-263, 2003.

CARVALHO, G. A. et al. Efeitos de alguns inseticidas utilizados na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) a trichogramma pretiosum riley, 1879 (Himenoptera: Trichogrammatidae.). **Ciências Agrotecnica**, Lavras, v. 26, n. 1, p. 1160-1166, 2002.

CARVALHO, L. M. et al. Efeito de potências decimais da homeopatia de *Arnica montana* sobre plantas de artemísia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 6, n. 1, p. 46-50, 2003.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2011. 364 p.

FONSECA, M. C. M.; CASALI, V. W. D.; CECON, P. R. Efeito de aplicação única dos preparados homeopáticos *Calcarea carbonica*, *Kalium phosphoricum*, *Magnesio carbonicum*, *Natrium muriaticum* e *Silicea terra* no teor de tanino em *Porophyllum ruderale* (Jacq.) cassini. **Cultura Homeopática**, São Paulo, v. 14, n. 5, p. 6-8, 2006.

KHANNA, K. K.; CANDRA, S. Control of tomato fruit rot caused by *Fusarium roseus* with homeopathic drugs. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v. 29, n. 2, p. 269-272, 1976.

MACIEL, G. M.; SILVA, E. C. Herança do formato do fruto em tomateiro do grupo cereja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 495-499, 2008.

NITIEN, G.; BOIRON, J.; MARIN, A. A ação de doses infinitesimais de sulfato de cobre sobre plantas previamente intoxicadas por essa substância; ação de uma 15ª centesimal hahnemanniana. In: **Pesquisa Experimental Moderna Em Homeopatia**. Rio de Janeiro: Homeopática Brasileira, 1969. p. 73-79.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, Göttingen, v. 11, p. 1633-1644, 2007.

REIS, A. et al. Murcha do manjeriço (*Ocimum basilicum*) no Brasil: agente casual, círculo de plantas hospedeiras e transmissão via semente. **Summa Phytopathology**, Botucatu, v. 33, n. 2, p. 137-141, 2007.

ROSSI, F. Agricultura vitalista: a ciência da homeopatia aplicada na agricultura. In: ENCONTRO SOBRE ESTUDOS EM HOMEOPATIA, 1., 2008, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: CESAHO - Centro de Estudos Avançados em Homeopatia, 2008. p. 22-33.

ROSSI, F. et al. Cultivo orgânico de batata com aplicação de preparados homeopáticos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 937-940, 2007.

SILVA, D. F. et al. Medicamento homeopático sulphur no crescimento de fisális. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 5, n. 1, p. 158-167, 2012.

SINHA, K. K.; SINGH, P. Homeopathic drugs - inhibitors of growth and aflatoxin production by *Aspergillus parasiticus*. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v. 36, n. 1, p. 356-357, 1983.

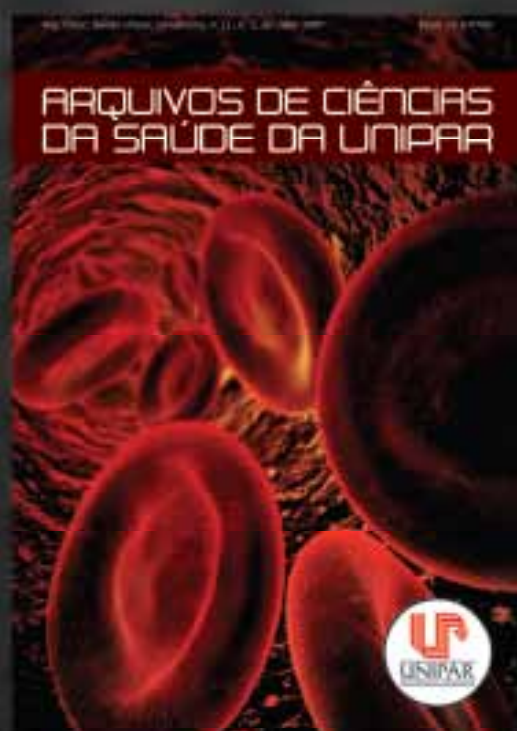
STOPPELLI, I. M. B. S.; MAGALHÃES, C. P. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 91-100, 2005.

TOLEDO, M. V.; STANGARLIN, J. R.; BONATO, C. M. Uso dos medicamentos homeopáticos Enxofre e ferrum enxofreicum no controle da pinta preta em tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 5, p. 475-478, 2009.

TRANI, P. E. et al. Avaliação da produtividade e qualidade comercial de quatro genótipos de tomate do tipo “cereja”. In: WORKSHOP TOMATE NA UNICAMP: PESQUISAS E TENDÊNCIAS, 1., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, p. 82-83, 2003.

ARQUIVOS DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIPAR

ISSN 1415-076X



- Publica trabalhos inéditos nas áreas das Ciências Biomédicas e da Saúde.
- Periodicidade: Quadrimestral
- e-mail: arqsaude@unipar.br
<http://revistas.unipar.br/saude>

O CONHECIMENTO NÃO É NADA SE NÃO FOR COMPARTILHADO

