

POTENCIAL DE REUSO DE ÁGUA DE LAVAGEM DE ROUPA PARA IRRIGAÇÃO DE HORTALIÇAS: BIOENSAIOS COM A ESPÉCIE *CUCUMIS SATIVUS* (PEPINO).

Marina Angélica Damasceno (*), Bernardo Mafra Vasconcelos, Andréa Rodrigues Marques

* Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), marina.damasceno@outlook.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência de uma água cinza, obtida da lavagem de roupa, no desenvolvimento da *Cucumis sativus* (pepino), comparado ao desenvolvimento da mesma com água de torneira. Para tal, foram utilizadas terra vegetal e areia lavada, em proporções homogêneas de 1:1 e distribuí-se 30 g em 200 copinhos descartáveis de 50 mL. Para a irrigação, foi utilizada água cinza obtida da lavagem de roupas e água de torneira. Observou-se o desenvolvimento das plantas durante nove dias, ao fim deste período mediu-se o tamanho da parte aérea e da raiz de cada plântula e em seguida levou-se a estufa onde permaneceram três dias a 60°C. Os valores médios do tamanho e biomassa foram comparados estatisticamente através do Test-t Student ($P < 0,05$). Os resultados mostraram que os parâmetros de crescimento, como o tamanho da parte aérea e raízes, não foram diferentes significativamente mostrando que a água cinza não interferiu nos primeiros estágios de desenvolvimento do pepino. No entanto, mostrou-se significativo no acúmulo de biomassa quando as plântulas foram irrigadas com água cinza.

PALAVRAS-CHAVE: Reuso de água, racionalização, águas servidas.

INTRODUÇÃO

O crescimento da demanda por água potável acompanha o desenvolvimento da população, ao mesmo tempo em que aumentam o desperdício e contaminação da pouca água doce ainda existente. May (2009) pontuou que a maior demanda destina-se a irrigação, seguida pelo uso urbano, uso industrial e por último ao abastecimento rural. O autor ainda afirmou que as maiores fontes de poluição dos corpos hídricos são os efluentes domésticos urbanos, os industriais, as águas de escoamento superficial e defensivos e fertilizantes nas áreas agrícolas.

A Agenda 21 dedicou importância especial ao reuso recomendando a implementação de políticas de gestão dirigidas para o uso e reciclagem de efluentes, integrando proteção da saúde pública de grupos de risco, com práticas ambientais adequadas. Nela foi estabelecida a maximização do reuso e a reciclagem ambientalmente adequadas vitalizando e ampliando os sistemas nacionais de reuso e reciclagem de resíduos. Para tanto se torna importante disponibilizar informações, tecnologia e instrumentos de gestão apropriados para encorajar e tornar operacional os sistemas de reciclagem e uso de águas residuárias (TUCCI et al., 2000).

Uma redução significativa deste consumo (30% a 40%) pode ser atingida através de técnicas que racionalizam o uso da água ou através da utilização de fontes alternativas de suprimento (água de chuva, água do mar dessalinizada ou reuso de águas servidas, também conhecidas como águas cinza) para fins menos nobres como lavagem de veículos, rega de jardins, descarga de vasos sanitários e lavagem de calçadas (BAZARELLA, 2005).

A água cinza é uma excelente alternativa para o reuso, levando-se em consideração suas características para tal fim e talvez a necessidade de um tratamento prévio como pontuou RAPOPORT (2004). Tais águas provêm de lavatórios, chuveiros, tanques, máquinas de lavar e pia de cozinha. Face às grandes vazões envolvidas, (chegando a até 80% do total, em alguns países), especial atenção deve ser atribuída ao reuso para fins agrícolas. No Brasil esta porcentagem chega muito próxima a 70%, devendo merecer a atenção dos tomadores de decisão, quando forem decididas as prioridades para reuso (HESPANHOL, 2002).

Alguns trabalhos têm focado em estudos utilizando águas residuárias de origem doméstica (esgoto) em culturas de café (MEDEIROS et al., 2008) na produção de pimentão (SOUZA et al., 2006) e de origem na piscicultura e suinocultura em culturas de alface (BAUMGARTNER et al., 2007). No entanto, estudo com águas residuárias cinza, pouco se conhece. Focando em tais preocupações, este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência de uma água cinza, obtida a partir da lavagem de roupa, no desenvolvimento da *Cucumis sativus* (pepino), comparado ao desenvolvimento da mesma com água de torneira.

METODOLOGIA

Para o plantio da *Cucumis sativus*, foram utilizadas terra vegetal e areia lavada, em proporções homogêneas de 1:1 em cerca de 3 kg cada. Em seguida, distribuiu-se 30 gramas em 200 copinhos descartáveis de 50 mL, previamente furados em sua base a fim de se promover o escoamento, distribuídos aleatoriamente em bacias plásticas para cada tipo de tratamento: 1) água potável (de torneira); 2) água cinza (água de lavagem de roupa).

Para a irrigação, foram utilizadas água cinza e de torneira. A água cinza foi coletada a partir da lavagem de oito peças de roupa, onde se utilizou aproximadamente 30 gramas de sabão em pó da marca Ariel, no qual possui a seguinte composição: Linear aquil, benzeno sulfonato de sódio, coadjuvantes, intensificadores de limpeza, corantes, fragrância e água. Alguns parâmetros da água cinza foram avaliados: turbidez, pH e condutividade.

Sementes de dois tipos de pepino (Aodai e Caipira) foram utilizadas e distribuídas nos 200 copinhos (três em cada copinho). A irrigação foi realizada três vezes por semana. Observou-se o desenvolvimento das plantas durante nove dias. Depois deste período, 150 plântulas de cada tratamento foram retiradas do substrato cuidadosamente de forma a ficarem intactos seus caules e raízes. Em seguida, mediu-se o tamanho da parte aérea e da raiz de cada planta. Após registrarem-se os dados, as amostras foram divididas em conjuntos de 10 plântulas em sacos etiquetados e secados na estufa a 60°C por três dias, para a obtenção da biomassa seca. Os valores médios do tamanho e biomassa foram comparados estatisticamente através do Test-t Student ($P < 0,05$) através do programa Estatística Versão 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água cinza coletada da primeira lavagem de roupa apresentou turbidez de 204 UTN, pH ~ 6 e condutividade igual a 612,6 uS/cm. As sementes irrigadas com água potável (tratamento 1) germinaram 97% e por água cinza (100%). Todas as plântulas cresceram sincronicamente durante nove dias (Fig. 1). A Tabela 1 apresenta os valores médios dos tamanhos das partes aéreas e raízes.

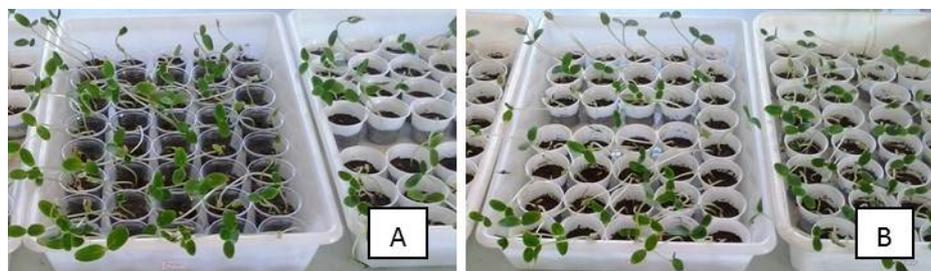


Figura 1: Plântulas de pepino (*Cucumis sativus*) submetidas após nove dias ao Tratamento 1- água potável (A) e Tratamento 2 – água cinza (B). Fonte: Autor do Trabalho.

Os resultados mostraram que os parâmetros de crescimento, como o tamanho da parte aérea e raízes, não foram diferentes significativamente (Tab. 1) mostrando que a água cinza não interferiu nos primeiros estágios de desenvolvimento do pepino. No entanto, mostrou-se significativo no acúmulo de biomassa quando as plântulas foram irrigadas com água cinza (Tab. 1).

O reuso da água tem sido empregado com maior intensidade em regiões áridas e semiáridas (HESPANHOL, 2002), onde o problema de escassez revelou-se há mais tempo, com a ocupação humana e a ampliação de práticas de agricultura irrigada. Porém, problemas de escassez de água têm se manifestado, igualmente, em regiões de maior abundância de recursos hídricos tendo por origem a concentração urbana em regiões metropolitanas, combinada ou não com outros usos intensivos, como usos industriais.

Tabela 1. Tamanho da parte aérea e raiz e biomassa seca das plântulas de *Cucumis sativus* irrigadas com água potável (tratamento 1) e água cinza (tratamento 2). Fonte: Autor do Trabalho.

Tratamentos	Parâmetros			
	1	2	Test-t	P
Parte aérea (cm)	11,38 ± 2,85	11,47 ± 2,56	-0,281	P=0,779
Raiz (cm)	7,14 ± 7,05	6,14 ± 1,5	1,698	P=0,090
Biomassa (g)	15,3 ± 1,49	16,6 ± 1,49	-2,313	P=0,029

Osburn e Burkhead (1992) em seus estudos com irrigação de pepinos e berinjelas com águas residuárias, concluíram que a água residuária secundária usada não afetou o rendimento das culturas e ocorreu aumento na concentração de nitrogênio e fósforo no solo durante a realização do experimento. No Brasil, o reuso é solução ainda pouco utilizada e sistematizada, não havendo políticas públicas nesse sentido, mesmo em caráter regional. Estas questões se colocam como requisito a um maior emprego do reuso. Inicialmente seria necessária uma avaliação sistematizada de seu potencial, na forma de um trabalho de avaliação prospectiva, com base em cenários estruturados segundo as distintas realidades regionais caracterizadas por diferenças climáticas, de disponibilidade de recursos hídricos, de desenvolvimento econômico e de características sócio-culturais (NASCIMENTO e HELLER, 2004).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que o uso de água cinza obtida de lavagem de roupa tem potencial de uso na irrigação de *Cucumis sativus*. A irrigação com águas residuárias, principalmente em hortaliças, induz uma preocupação latente que é a contaminação por organismos patogênicos. Contudo, que a qualidade bacteriológica das hortaliças irrigadas com águas residuárias com qualidade recomendada pela OMS (Organização Mundial de Saúde) não oferece riscos a saúde pública.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG – pelo suporte técnico e financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO, S. C.; SILVA, T. R. DA; TEO, C. R. P. A.; VILAS-BOAS, M. A. Reuso de águas residuárias de piscicultura e da suinocultura na irrigação da cultura de alface. *Engenharia Agrícola*, v. 27, n.1, p. 152-163, 2007. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 357, 17 de março de 2007.
2. BAZARELLA, B. B. Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória 2005.
3. HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 7, n. 4, p. 75-95, 2002.
4. MAY, S. Caracterização, tratamento e reuso de águas cinza e aproveitamento de águas pluviais em edificações. Tese (Doutorado em Engenharia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
5. MEDEIROS, S. S.; SOARES, A. A.; FERREIRA, P. A.; NEVES, J. C. L., SOUZA, J. A. de. Utilização de água residuária de origem doméstica na agricultura: Estudo do estado nutricional do cafeeiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.12, n. 2, p.109–115, 2008.
6. NASCIMENTO, N. O.; HELLER, L. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 10, n. 1, p. 36-48, 2005.
7. OSBURN, R. C.; BURKHEAD, C. E. Irrigating vegetables with wastewater. *Water Environment & Technology*, v. 4, n. 1, p. 38-43, 1992.
8. RAPOPORT, B. Águas cinza: caracterização, avaliação financeira e tratamento para reuso domiciliar e condominial. Tese de doutorado, Escola de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004.

9. SOUZA, J. A. R. DE; CEBALLOS, B. S. O.; HENRIQUE, I. N.; DANTAS, J. P.; LIMA, S. M. S. Reuso de água residuária na produção de pimentão (*Capsicum annuum* L.). Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, n.1, p.89–96, 2006.
10. TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. Cenários da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a “visão mundial da água”. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 5, n. 3, p. 31-43, 2000.