

---

## A Redução dos riscos no uso de águas residuais na agricultura

Em Dubli-Dharwad, Índia

**Andrew Bradford** - [A.M.Bradford@rhul.ac.uk](mailto:A.M.Bradford@rhul.ac.uk)

Centre of Developing Areas Research,  
University of London, Reino Unido

**Robert Brook** - [r.m.brook@bangor.ac.uk](mailto:r.m.brook@bangor.ac.uk)

School of Agricultural and Forest Sciences  
University of Wales, Bangor, País de Gales

**Chandra Hunshal** - [pui@sancharnet.in](mailto:pui@sancharnet.in)

University of Agricultural Sciences, Dharwad, Índia

Foto: A. Bradford -  
utilizando águas

irrigação  
servidas

*Nas cidades  
geminadas  
de Hubli-  
Dharwad, a  
água da rede  
de esgoto é  
usada  
geralmente  
para a  
irrigação da  
agricultura  
periurbana.  
Os*



*agricultores extraem as águas servidas das "valas negras" a céu aberto ou dos tubos de esgotos enterrados. Nesse clima semiárido, as águas residuais são um recurso muito valioso para os agricultores, já que seu bombeamento desde as valas ou rede subterrânea é muito mais barato do que a perfuração de poços, o que torna essa prática muito mais acessível para os agricultores carentes de recursos financeiros. Além disso, fornece água para irrigação mesmo na época seca, quando os agricultores podem justamente vender seus produtos por preços três a cinco vezes mais alto do que o praticado na época chuvosa das monções.*

A alta carga de nutrientes presentes nas águas residuais aumenta o rendimento dos cultivos e reduz a necessidade de fertilizantes, ainda que também se torne fator para aumentar a presença de ervas daninhas e de pragas, essas últimas controladas habitualmente com a fumigação de pesticidas compostos por fosfatos orgânicos. A irrigação continuada com águas residuais e sem nenhum tipo de controle ou regulamentação pode levar a problemas de saúde e ambientais como enfermidades, contaminação do solo e das águas subterrâneas, além de fitotoxicidade (Hunshal e outros, 1997; Hicks e Hird, 2000; Siddiqui, 2000; Bradford, 2001).

Além disso, o uso de águas residuais representa um sério risco para a saúde pública, já que as águas servidas não tratadas são a maior fonte de patógenos e ainda podem conter toxinas químicas altamente venenosas procedentes das indústrias locais (Furedy e outros, 1999; Zarsky e Hunter, 1999). Entretanto, a adoção de certas microtecnologias pode reduzir os riscos enfrentados pelos agricultores que irrigam seus cultivos retirando as águas servidas da rede de esgotos.

### Filtração das águas residuais e irrigação

Sem considerar os sistemas de cultivo utilizados, os métodos de irrigação com

águas residuais ao longo da rede de esgotos de Dharwad e de Hubli não têm variado, já que consistem em sistemas de irrigação por canaletas e sulcos, aproveitando a força da gravidade. Ao longo das seções transversais, os agricultores locais usam um sistema de camalhões e sulcos para evitar a inundação de seus cultivos. Entretanto, a irrigação controlada por camalhões, se por um lado reduz o risco com inundações, por outro lado aumenta o risco de contaminação dos cultivos e de exposição e transmissão de doenças para os produtores. Os resultados de testes exploratórios realizados nos cultivos pela Universidade de Ciências Agrícolas de Dharwad demonstraram que as amostras de cultivos colhidas em um camalhão estavam contaminadas pelas águas residuais que correm nos sulcos ao seu redor. Além disso, os agricultores caminham pelos sulcos para não pisar nos camalhões, mantendo os pés imersos nas águas residuais todo o tempo em que estão semeando, transplantando, capinando ou colhendo nos camalhões. Na estação seca, os cultivos de vegetais são regados a cada dois dias e as plantações de árvores a cada dez dias.

Ainda que os agricultores tenham adotado um método de irrigação comum a quase todos, existe um aspecto que continua sendo bastante variado, que é o da filtração das águas residuais. A maioria dos agricultores adotou algum método de filtração das águas servidas, conforme elas são bombeadas a partir das valas e tubulões principais da rede de esgotos. A filtração cumpre dois propósitos: evita a entrada de restos sólidos nas bombas, reduzindo danos e desgaste, e evita que esses dejetos sólidos cheguem às áreas cultivadas. Entre as várias formas de filtração estão incluídos os filtros improvisados com tela na tomada das águas; tubos de entrada colocados dentro de barris plásticos perfurados que funcionam como um grande coador; filtros em forma de cestas feitas de fibras naturais; e, em uma granja em Maradagi, o uso de um tanque de sedimentação que serve também para o armazenamento de águas residuais para assegurar a irrigação mínima suficiente quando o fluxo de águas residuais é reduzido. Se a filtração não for utilizada, qualquer dejetos sólido que flua junto com as águas residuais para dentro da tomada logo será bombeado até os campos. À medida que as águas residuais infiltram-se na terra, os sólidos se acumulam na superfície, obturando-a com fragmentos de plástico e com outros restos. Com os trabalhos no solo, alguns resíduos cortantes ou perfurantes ficam semi-enterrados, tornando mais arriscado o trabalho dos agricultores para sua saúde.

### A produção de hortaliças

Um aspecto diferenciado da produção intensiva de hortaliças é que se trata de uma produção contínua durante todo o ano, sem interromper para deixar o solo se recuperar (pousio). Sua proximidade das áreas urbanas – quer dizer, da fonte das águas residuais – assegura um abastecimento confiável de água para a irrigação mesmo durante a estação seca (de fevereiro a maio). Esses sistemas de produção predominam em Dharwad e em Bidanal, nos arredores de Hubli. A facilidade de acesso aos mercados urbanos e a alta demanda asseguram um mercado para a produção de hortaliças, particularmente durante a estação seca, quando os preços sobem de três a cinco vezes (Hushal e outros, 1997). O sistema de produção intensiva de hortaliças requer muito mais mão de obra do que os sistemas de cultivo no campo e os agro-florestais. Normalmente são os próprios membros da família que atendem a essa necessidade, porém, nos períodos de pico, pode ser necessário contratar-se mais trabalhadores agrícolas auxiliares.

A grande incidência de pragas associadas à irrigação com águas residuais é o resultado de vários fatores, por exemplo, o cultivo de grandes áreas com uma única espécie aumenta sua suscetibilidade a pragas, além disso, o clima quente facilita a presença de condições oportunas para a propagação de pragas nos cultivos, e o cultivo durante todo o ano permite aos insetos encontrar alimentos e abrigo mesmo nos meses quando normalmente estariam mais escassos. A *Plutella xylostella* (mariposa costa-de-diamante) e a *Helicoverpa armigera* são duas pragas que

infestam os cultivos regados com águas residuais. A *Plutella* afeta as berinjelas e a maioria das brássicas, enquanto que a *Helicoverpa* infesta quase todos os cultivos.

Durante as entrevistas, os agricultores que utilizam águas residuais das valas identificaram a *Helicoverpa armigera* como a praga mais importante que afeta seus cultivos de berinjela, pimenta, "quimbombó", cebola e tomate. Alagawadi (2001) demonstrou preocupação ao sugerir que essas pragas (por ex., a *Helicoverpa*), ao invadirem e perfurarem frutos como a berinjela, nos campos regados com águas residuais, tendem a aumentar a contaminação bacteriana dos cultivos, ao criarem rotas de ingresso adicionais.

O aumento na incidência de pragas tem mais implicações para os agricultores e para o meio ambiente do que o aumento na incidência de ervas daninhas. Os efeitos do "círculo vicioso dos pesticidas" combinados com os do cultivo contínuo em climas que são mais favoráveis para as pragas e onde o número de novas gerações pode exceder a catorze por ano, têm tornado as pragas mais resistentes a praticamente todos os inseticidas. A multiplicação tão prolífica de pragas como a *Plutella* e a *Helicoverpa* tem resultado no fracasso das colheitas, o que fez com que os agricultores de Madihal deixassem de cultivar certos produtos, como a couve, por falta de controle efetivo para as pragas. Apesar do fracasso dos pesticidas compostos por fosfatos orgânicos para proteger efetivamente os cultivos, os agricultores responderam com o aumento da frequência de aplicações desses pesticidas. A fumigação semanal é agora um fato regular, o novo padrão, sendo que alguns agricultores agora já preferem fumigar duas vezes por semana. Os produtores também misturam vários pesticidas antes de fumigar, prática perigosa mas recomendada pelos comerciantes de agrotóxicos, praticamente a única "fonte de informação e extensão" acessível para os agricultores periurbanos. O resultado é o aumento do risco de contaminação dos cultivos e dos agricultores expostos a todos esses venenos.

### Manejo integrado de pragas - MIP

Foi realizado um teste de manejo integrado de pragas em sistemas de cultivos regados com águas residuais utilizando-se a bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt) e armadilhas luminosas durante duas temporadas. Embora tenha ocorrido alguma perda das colheitas devido a alguns atrasos no tratamento, o resultado provou ser um êxito total. Em termos de êxito na extensão e de aproveitamento de tecnologia, a pesquisa teve resultados positivos e negativos, levando-se em conta que o teste foi mais de pesquisa do que de extensão e transferência de tecnologia. Uma vez terminado o teste, o agricultor que participou dele deixou de utilizar o Bt e voltou a usar pesticidas químicos, talvez por falta de confiança para continuar usando um pesticida biológico sem a supervisão de um pesquisador, além da dificuldade de se encontrar Bt no comércio local.

Por outro lado, os agricultores de Madihal demonstraram muito interesse em reproduzir as armadilhas luminosas usadas no teste, e agora usam focos para atrair as mariposas à noite, sob os quais põem recipientes com querosene, matando qualquer inseto que caia nele (Bradford, 2001).

### Conclusões e implicações políticas

Os riscos e perigos da irrigação com águas residuais estão bem documentados e, em grande parte da literatura, o tratamento das águas residuais é indicado para reduzir os riscos para o ambiente e para a saúde pública (ver Allison e outros, 1998; Birley e Lock, 1999; Furedy e outros, 1999; Blumenthal e outros, 2001; e Gueye e outros, 2001). Entretanto, desde que a Consórcio Municipal de Dubli-Dharwad fracassou em sua obrigação legal de tratar todas as águas residuais descarregadas pelas duas cidades geminadas, e já que é muito pouco provável que venha um dia a cumpri-la, devido ao alto custo, deve-se estimular e apoiar os agricultores que

utilizam as águas residuais para que adotem práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis.

Os agricultores localizados ao longo dos sistemas de esgoto demonstraram claramente sua disposição para adotar estratégias alternativas de controle de pragas, existindo já algumas redes informais entre os agricultores que contribuem nesse processo. Entretanto, a mudança da dependência atual dos pesticidas químicos para estratégias de MIP requererá um apoio a longo prazo, por meio de enfoques participativos, tais como o uso de escolas de campo para os agricultores que os capacitem através do treinamento e da educação. O desenvolvimento de microtecnologias nas granjas para reduzir os riscos é crucial na redução dos riscos pelo uso de pesticidas, e os exemplos são uma clara evidência em Hubli-Dharwad, onde alguns agricultores inovadores diversificaram seus agrossistemas ao incorporarem as práticas da agrosilvicultura.

---

#### Referências:

- Alagawadi AR. 2001. Professor of Agricultural Microbiology, University of Agricultural Sciences, Dharwad. Personal communication. 19 May, 31 May, 6 June.
- Allison M, PJC Harris, AH Hofny-Collins and W Stevens. 1998 A Review of the Use of Urban Waste in Peri-Urban Interface Production Systems. Coventry: Henry Doubleday Research Association.
- Birley MH and Lock K. 1999 The Health Impacts of Peri-urban Natural Resource Development. Liverpool School of Tropical Medicine. Trowbridge: Cromwell Press.
- Blumenthal UJ, DD Mara, A Peasey, G Ruiz-Palacios and R Stott. 2001. Reducing the Health Risks of Using Wastewater in Agriculture. *Urban Agriculture Magazine* 1(3): 26-29.
- Bradford AM. 2001. Scope for Integrated Pest Management (IPM) in Sewage Irrigated Crop Production Systems in the Peri-Urban Interface of Hubli-Dharwad, India. Unpublished MSc Thesis. Bangor: University of Wales.
- Furedy C, V Maclaren and J Whitney. 1999. Reuse of waste for food Production in Asian Cities: Health and economic Perspectives. In: Koc M, R Macrae, LJA Mougeot and J Welsh (eds), *For Hunger-proof Cities*. Ottawa: International Development Research Centre, pp 136-144.
- Gueye NFD and Sy M. 2001. The Use of Wastewater for Urban Agriculture. *Urban Agriculture Magazine* 1(3): 30-32.
- Hicks RW and Hird C. 2000. Soils and Urban Land Use. In: Charman PEV and Murphy BW (eds), *Soils: Their Properties and Management*. Second Edition. Oxford: Oxford University Press, pp 378-389.
- Hunshal CS, SR Salakinkop and RM Brook. 1997. Sewage irrigated vegetable production systems around Hubli-Dharwad, Karnataka, India. *Kasetsart Journal (Natural Sciences)* 32(5): 1-8.
- Siddiqui MA. 2000. *Urban Impact on Fringe Areas*. Delhi, India: BR Publishing Corporation.
- Zarsky L and Hunter J. 1999. Communities, markets, and city government: Innovative roles for coastal cities in reducing marine pollution in the Asia-Pacific region. In: Inoguchi T, E Newman and G Paoletto (eds), *Cities and the Environment: New Approaches for Eco-Societies*. Tokyo: United Nations Press, pp 216-229.