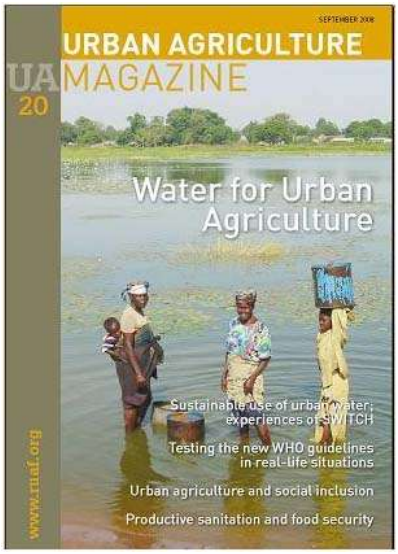
RUAF Foundation
RESOURCE CENTRES ON URBAN AGRICULTURE & FOOD SECURITY

Revista de Agricultura Urbana no. 20 – Setembro de 2008

O uso sustentável da água na agricultura urbana

Apresentação



Nos países em desenvolvimento, muitas cidades sofrem de escassez de água por que os recursos hídricos não são suficientes ou estão poluídos, ou por que a capacidade de tratamento e distribuição da água é muito limitada. Conforme cresce a atividade econômica concentrada nos espaços confinados das áreas urbanas – e aumenta a competição por recursos naturais escassos – o desenvolvimento de novas fontes de água será cada vez mais necessário. Os recursos hídricos alternativos mais viáveis para serem usados produtivamente na cidade são as águas das chuvas e as águas servidas.

Embora a proporção de pessoas com acesso a serviços de saneamento seja consideravelmente maior nas áreas urbanas do que nas rurais, em muitos países as instalações de saneamento insuficientes levaram à degradação da qualidade dos recursos hídricos. Além disso, os padrões de vida mais elevados e as novas condições econômicas causaram maior geração de lixo e de águas servidas, na maior parte descartados sem tratamento no ambiente. O volume e o valor dos resíduos humanos não tratados que fluem diretamente para os cursos d'água e poluem o ambiente são motivos de preocupação crescente.

A demanda global por alimentos está aumentando e a atual crise está atingindo as áreas urbanas, impactando especialmente os mais pobres. Esse fato também contribui para fazer avançar a agricultura na agenda das políticas públicas, demandando sistemas alimentares mais apropriados, diversificados e flexíveis. Nesse contexto, a agricultura dentro e ao redor das cidades é um caminho para abastecer parte dessa demanda por alimentos, ao mesmo tempo em que desempenha outras funções urbanas.

Água, saneamento e alimentação afetam as pessoas diretamente. Manter um ambiente saudável exige a gestão sustentável dos recursos urbanos. As cidades precisam de uma visão mais ampla e de longo prazo do uso do espaço urbano para reduzir a pobreza e promover a sustentabilidade. Á água boa, saneamento adequado e alimentos saudáveis são essenciais. Alcançar esses objetivos requer abordagens integradas e a participação multi-atoral no desenvolvimento da prestação de serviços e de facilitação, e na gestão das águas urbanas.

Nesta edição da Revista de Agricultura Urbana, a importância do complexo "água-saneamento-agricultura" é destacado. Cada vez mais se percebe que a agricultura urbana pode contribuir para resolver problemas urbanos relacionados com a gestão da água, das águas servidas e dos resíduos sólidos, bem como com a redução da pobreza e da exclusão social, e, ainda, com a proteção ambiental. A sua publicação foi possível graças à colaboração da Fundação RUAF, do SWITCH e da SuSanA.

O Programa SWITCH - Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities' Health (A gestão sustentável da água melhora a saúde das cidades do amanhã - www.switchurbanwater.eu) é uma pesquisa-ação financiada pela União Européia que está sendo implementada e co-financiada por uma equipe transdisciplinar de 33 instituições parceiras de todo o mundo, incluindo 17 europeias e 12 de países em desenvolvimento.

O SWITCH promove inovações na gestão integrada de recursos hídricos urbanos (integrated urban water management - IUWM) e organizou suas atividades de treinamento, pesquisa e demonstração em "pacotes de trabalho" temáticos incorporados nas "alianças de aprendizado" que o programa estabelece com as cidades de modo independente. Algumas dessas experiências são apresentadas nesta edição.

A Aliança pelo Saneamento Sustentável (Sustainable Sanitation Alliance - SuSanA) é uma rede aberta de alcance global integrada por mais de 90 organizações ativas no campo do saneamento sustentável, que estão desenvolvendo iniciativas conjuntas em apoio ao Ano Internacional das Nações Unidas pelo Saneamento - 2008. Mais informações sobre a SuSanA e suas experiências no uso do saneamento sustentável na agricultura urbana são apresentadas nesta edição.

Femke Hoekstra, outubro de 2008

03. Editorial
12. Usando águas servidas domésticas tratadas na agricultura urbana e em áreas verdes em Lima
18. O uso de reservatórios para melhorar a qualidade da água de irrigação nas cidades
20. Adaptando-se à escassez hídrica: melhorando as fontes e os usos da água na agricultura urbana de Beijing
26. Tecnologia e inovação institucional para a agricultura urbana irrigada em Accra, Gana
34. Agricultura urbana e inclusão social
39. Melhorando as tomadas de decisões em intervenções no sistema de águas na cidade de Accra
42. Testando as novas diretrizes da OMS 2006 em situações da vida real
44. Qualidade das águas superficiais e produção periurbana de alimentos em Kano, Nigéria
50. Práticas de irrigação adotadas pelos produtores urbanos de Burkina Faso
54. Percepções dos agricultores quanto aos benefícios e riscos resultantes do uso de águas servidas na agricultura em Accra, Gana
58. O uso de água de irrigação para lavar hortaliças cultivadas em áreas urbanas de Kumasi, Gana
62. Abastecimento de água e agricultura urbana em Bulawayo
66. O uso eficiente da água em hortas em vilas sulafricanas
68. O potencial da coleta de água da chuva para a agricultura urbana em Hyderabad
74. Reciclagem de águas cinzas para produção de alimentos em Montreal, Canadá
77. Saneamento produtivo: aumentando a segurança alimentar pelo reuso das águas cinzas e do excreta tratados na agricultura
83. Fertilizantes ECOSAN com potencial para aumentar as colheitas na África Ocidental
88. Reuso dos efluentes do saneamento ecológico na agricultura urbana: experiências nas Filipinas

Editorial

O uso sustentável da água na Agricultura Urbana

Olufunke Cofie
René van Veenhuizen

O número de pessoas no mundo que vivem dentro ou ao redor de cidades está aumentando sem parar. O relatório "O estado das cidades do mundo", elaborado pela ONU-Habitat (2004), previu que, em 2030, 60% da população mundial estará vivendo em cidades, já que a marca de metade das pessoas morando em áreas urbanas já foi alcançada em 2007. Muito freqüentemente essa rápida urbanização é apenas demográfica, não sendo acompanhada por uma taxa compatível de transformação ou de desenvolvimento das infraestruturas disponíveis, aumentando a pressão nos já limitados recursos urbanos.
Coincidentemente, as áreas do mundo com as mais altas taxas de crescimento populacional já enfrentam severos problemas com relação à água, e as crises de abastecimento irão se tornar cada vez piores.

Produtores urbanos precisam de água para seus cultivos e animais (foto: IWMI Gana)

Desafios da urbanização

Alguns dos desafios que acompanham a urbanização são o acesso insuficiente à água e ao saneamento; o aumento global dos preços dos alimentos; e a governança local insuficiente.

Além disso, o aquecimento global também irá afetar os sistemas hídricos urbanos – e portanto a disponibilidade de água para a agricultura urbana. Mudanças nos padrões da precipitação pluvial, tendendo a apresentarem períodos de estiagem mais agravada alternando com meses de tempestades mais intensas, podem levar ao aumento do risco de inundações, acarretando perdas econômicas e a disseminação de doenças.

Nos países em desenvolvimento, muitas cidades sofrem de escassez de água por que os recursos hídricos não são suficientes ou estão poluídos, ou por que a capacidade de tratamento e distribuição da água é muito limitada.

Embora esteja assegurado que 86% das áreas urbanas têm acesso à água, comparando com 50% nas áreas rurais, grande parte dessa cobertura urbana refere-se à venda de água em carros-pipas etc. ("vendor supply"), e não a redes encanadas de distribuição doméstica.

Apenas 16% da população da África Sub-Saariana, por exemplo, tem acesso à rede de distribuição, índice que sobe para 20% e 28% no sul da Ásia e no sudeste asiático, respectivamente (OMS/UNICEF, 2006). Como um número crescente de moradores urbanos (p.ex., 52 milhões nas cidades africanas) não tem acesso a abastecimento de água doméstica tratada, a possibilidade de esses limitados recursos hídricos serem usados para atividades produtivas, como a agricultura dentro ou ao redor das cidades, é mínima.

Muitas autoridades municipais na verdade proíbem o uso de água tratada doméstica na agricultura irrigada, mesmo em escala reduzida. Como uma proporção maior das atividades produtivas está concentrada nos espaços confinados das áreas urbanas, onde a competição pelos limitados recursos naturais aumenta, o desenvolvimento de novas fontes e o reuso dos recursos hídricos serão indispensáveis. Os recursos hídricos alternativos que podem se tornar disponíveis a curto prazo, para usos produtivos nas cidades, são as águas das chuvas e as águas servidas.

Embora o número de pessoas com acesso a serviços de saneamento seja consideravelmente maior nas áreas urbanas do que nas rurais, a insuficiência de instalações de tratamento em muitos paises está levando à degradação da qualidade dos recursos hídricos.

Além disso, a elevação do padrão de vida e das condições socioeconômicas levou ao aumento da geração de lixo e de águas servidas, na maior parte descartados no ambiente sem tratamento.

Riachos e valas servem como sistema de drenagem a céu aberto para o esgoto doméstico e as enxurradas, e como lixões onde se jogam os resíduos sólidos urbanos. O volume (e o valor) dos resíduos humanos não tratados que são diariamente despejados diretamente nos cursos hídricos, poluindo o meio ambiente, é motivo crescente de preocupação.

Captar a água da chuva permite diversos cultivos (foto: René van Veenhuizen)

Ao mesmo tempo, a demanda mundial por alimentos está crescendo, e a atual crise de comida está afetando as áreas urbanas, com impacto especial nas camadas mais pobres de suas populações. Isto tem colaborado para fazer avançar a agricultura na agenda política mais recente, que demanda sistemas alimentares mais viáveis, diversificados e flexíveis.

Cultivar alimentos dentro e ao redor dos aglomerados urbanos é um meio de atender parte dessa demanda, bem como de prestar outras funções urbanas.

Água para a agricultura urbana

A relação da atividade com a água é óbvia, não apenas para a produção de alimentos mas também para facilitar a manutenção das áreas verdes urbanas, entre outros serviços (ver artigos sobre Beijing e Lima). Esses usos da água podem se tornar muito mais eficientes se as águas pluviais e servidas forem reutilizadas.

O reuso das águas servidas para fins agrícolas é uma prática comum, embora nem sempre devidamente regulada. Os produtores recorrem ao uso de águas servidas conforme as fontes de água pura vão se tornando mais escassas. Isso parece ser um modo eficiente para economizar recursos hídricos que devem ser usados para outros fins, e ao mesmo tempo proteger os corpos d'água da poluição sem controle.

Porém existem riscos à saúde relacionados (ver artigo sobre a Nigéria). A introdução do reuso das águas urbanas requer mudanças na política e na infraestrutura que vão afetar vários outros atores. Há várias experiências com tal reutilização sendo desenvolvidas em várias cidades, e algumas delas estão apresentadas nesta edição.

Os problemas com a água, o saneamento e a alimentação afetam as pessoas diretamente. Manter um ambiente saudável exige a gestão sustentável dos recursos urbanos. As cidades precisam de uma visão mais ampla e de longo prazo para o uso dos espaços urbanos se pretendem reduzir a pobreza e promover a sustentabilidade.

Alcançar esses objetivos exige abordagens integradas e a participação de diversos atores no desenvolvimento do fornecimento e facilitação dos serviços, e na gestão dos recursos hídricos urbanos. Em muitos casos, o planejamento urbano, o abastecimento d'água e o saneamento são gerenciados separadamente. Consultas, planejamento em conjunto e tomadas participativas de decisões serão indispensáveis para adaptar as políticas existentes ou desenvolver outras novas.

Novas instituições talvez precisem ser criadas, já que a maioria das cidades tem várias instituições responsáveis independentemente por alguns dos elementos que integram os seus sistemas hídricos e alimentares (ver as experiências em Beijing).

Nesta edição da Revista de Agricultura Urbana, a importância da relação água-saneamento-agricultura é enfatizada. Cada vez mais se percebe que a agricultura urbana pode contribuir para resolver problemas relacionados com a gestão da água, das águas servidas e do lixo, bem como com a pobreza, a exclusão social e o meio ambiente. Esta edição é um esforço colaborativo das instituições e programas RUAF, SWITCH e SuSanA.

Facilitando plataformas multiatorais e alianças de aprendizado

Frequentemente a agricultura urbana não é reconhecida como uma estratégia legítima de sobrevivência na cidade por causa, muitas vezes, dos riscos imaginados e reais para a saúde trazidos principalmente pelo uso que faz das águas servidas.

Essa percepção limita o reuso das águas urbanas na agricultura. O programa "Cidades Cultivando para o Futuro", da Fundação RUAF, facilita ações de planejamento e

desenvolvimento de políticas em agricultura urbana envolvendo os diversos atores interessados. Estudos de acompanhamento e demonstrações de inovações promissoras estão sendo desenvolvidos dentro do programa SWITCH.

O Programa SWITCH - *Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities' Health* (A gestão sustentável da água melhora a saúde das cidades do amanhã - www.switchurbanwater.eu) é uma pesquisa-ação financiada pela União Européia que está sendo implementada e co-financiada por uma equipe transdisciplinar de 33 instituições parceiras de todo o mundo, incluindo 17 europeias e 12 de países em desenvolvimento.

O SWITCH promove inovações na gestão integrada de recursos hídricos urbanos (integrated urban water management - IUWM) e organizou suas atividades de treinamento, pesquisa e demonstração em "pacotes de trabalho" temáticos incorporados nas "alianças de aprendizado" que o programa estabelece com as cidades de modo independente. Algumas dessas experiências são apresentadas nos artigos sobre Lima, Peru, e Accra, Gana).

A Aliança pelo Saneamento Sustentável (Sustainable Sanitation Alliance - SuSanA) é uma rede aberta de alcance global integrada por mais de 90 organizações ativas no campo do saneamento sustentável, que estão desenvolvendo iniciativas conjuntas em apoio ao Ano Internacional das Nações Unidas pelo Saneamento - 2008. Mais informações sobre a SuSanA e suas experiências no uso do saneamento sustentável na agricultura urbana são apresentadas nesta edição.

Gerenciando a água para as cidades do futuro

www.switchurbanwater.eu

Um consórcio de especialistas com interesses nas áreas da academia, da sociedade civil, do planejamento urbano, da utilização da água e de consultoria estão trabalhando diretamente com outros atores locais em 12 cidades do mundo: Accra, Alexandria, Beijing, Birmingham, Bogotá, Cali, Chongqing, Hamburgo, Lima, Lodz, Tel Aviv e Zaragoza.

O objetivo geral atrás desse consórcio global é catalisar mudanças por meio da gestão mais sustentável dos recursos hídricos na "Cidade do Futuro".

As atividades do programa SWITCH incluem treinamento, pesquisa e demonstração. O processo de pesquisa é uma combinação de:

Alianças de aprendizado - (Learning Alliances): Por meio delas, o programa SWITCH liga, em cada cidade, uma ampla variedade de atores de modo a interagirem produtivamente e criarem soluções onde todos ganham ao longo de toda a cadeia hídrica urbana.

Suas atividades consistem idealmente de uma série de plataformas estruturadas, em vários níveis institucionais, projetadas para superar barreiras no compartilhamento de informações (vertical e horizontalmente), acelerando assim o processo de identificação, adaptação e adoção de inovações eficazes.

Pesquisas-ação – o SWITCH está desenvolvendo novas pesquisas tecnológicas em várias cidades motivadas pelas demandas e orientadas pela ação, de modo a aumentar a integração e o impacto obtidos pelas "alianças de aprendizado".

Aprendizado de vias múltiplas – o SWITCH também está promovendo aprendizados mútuos, onde as cidades aprendem umas com as outras.

A "mudança no paradigma" na gestão urbana da água, promovida pelo programa SWITCH, baseia-se em alguns conceitos-chave: sistemas "resilientes"; abordagem integrada; e equilíbrio demanda-abastecimento. Resilientes significa que os sistemas devem ter grande capacidade de adaptação e flexibilidade, oferecendo as melhores soluções em um mundo cheio de incertezas. No SWITCH, as instituições participantes das alianças de aprendizado são facilitadas por meio de certos passos: visão; construção de cenários (e microcenários); e o subsequente desenvolvimento em conjunto de estratégias. O monitoramento participativo do progresso é realizado usando-se indicadores de sustentabilidade previamente acordados.

Grupos de trabalho de agricultura urbana nas cidades

Um pacote de trabalho temático do SWITCH foca no uso sustentável da água para a agricultura urbana, que também se relaciona com outros temas, como o desenvolvimento de cenários, treinamento, aprendizado em conjunto, saneamento sustentável e inclusão social. As atividades do SWITCH com agricultura urbana em Lima, Beijing e Accra são complementares àquelas realizadas pelos sócios da Fundação RUAF no contexto do programa "Cidades Cultivando para o Futuro", e às inovações institucionais já postas em prática no processo RUAF (ver Revista-AU nº. 16).

Para ligar as plataformas participativas com múltiplos atores às alianças de aprendizado do SWITCH, foram criados grupos de trabalho específicos nessas três cidades com a tarefa de desenvolverem melhoramentos na produção agrícola e noutras atividades das famílias usando água doce, da chuva e servidas.

As inovações técnicas e institucionais que estão sendo aplicadas envolvem práticas como a horticultura cooperativada e o agroturismo usando águas pluviais (Beijing), melhoramentos no armazenamento d'água, tratamento "no local de plantio" de águas com má qualidade e seu uso na agricultura (Accra e Lima), e parques e jardins (Lima).

A intenção também é aumentar a consciência dos riscos à saúde ao longo de todo o caminho do plantio à mesa (como em Accra).

As mudanças buscadas nas três cidades incluem mais planejamento integrado e o desenvolvimento de políticas (ver Accra e Lima), inovações organizacionais (cooperativas em Beijing e organizações de produtores urbanos em Accra) e ações para reduzir os riscos para o ambiente e para a saúde dos produtores e dos consumidores.

Lidando com as realidades

Os agricultores irão aproveitar qualquer fonte de água, especialmente na estação seca, seja ela poluída ou não. Eles usam, por exemplo, a água dos córregos e canais, de poços rasos ou profundos, água da estação chuvosa acumulada em cisternas, tanques e tambores, águas "cinzas" ou águas servidas municipais (com diferentes níveis de tratamento, como no artigo sobre Beijing) e água encanada (potável).

Os produtores urbanos e periurbanos precisam de água (o ano todo ou sazonalmente) para irrigar seus plantios, dessedentar seus animais ou criar seus peixes. No caso de escassez de água ou deterioração da qualidade dos recursos hídricos disponíveis, os produtores urbanos usam várias estratégias, incluindo o melhoramento do acesso às fontes já existentes, ou utilizando-as de modo mais eficiente, ou ainda usando outras fontes de água (p.ex. coleta de águas da chuva ou servidas).

Inovações técnicas e institucionais estão sendo aplicadas (foto: IWMI-Gana)

As fontes de águas servidas incluem as águas de enxurradas urbanas, os canais de drenagem e esgotos, as águas cinzas e negras, as que carregam contaminantes hospitalares ou poluentes industriais, e as combinações de todas elas (com variadas concentrações). Os produtores urbanos têm uma variedade de motivos para usar águas servidas não tratadas ou parcialmente tratadas.

Nas áreas áridas e semi-áridas, elas são frequentemente a única fonte de água disponível, e disponível durante todo o ano. É também uma fonte barata, não apenas de água mas também de nutrientes (Raschid-Sally e Jayakody 2008).

Estudos de caso detalhados de reuso de água para a agricultura urbana com seus impactos positivos e negativos foram amplamente documentados (ver Revista AU nº. 8 e nº. 19, por exemplo).

A agricultura urbana irrigada produz lucros muito competitivos, e floresce e se espalha mesmo sem qualquer iniciativa planejada ou apoio externo.

Lagoas de estabilização reduzem os riscos de contaminação (foto: IPES)

Ela se aproveita da proximidade com os mercados, da demanda por produtos perecíveis frescos associada à costumeira falta de transporte refrigerado, e do acesso fácil às fontes de águas servidas.

As escolhas dos agricultores com relação às fontes de água dependem do uso pretendido, da disponibilidade e acessibilidade, do preço da água de cada fonte, do grau de contaminação e riscos à saúde, dos nutrientes contidos nela, dos custos para transportá-la e armazená-la e dos equipamentos necessários para distribuí-la, da garantia de fornecimento, dos conhecimentos do produtor (p.ex.: consciência dos riscos à saúde envolvidos), entre outros fatores (ver artigo sobre Accra e Burkina).

Como o artigo sobre Burkina menciona, os agricultores podem ser ajudados por meio de treinamento sobre o uso mais seguro e mais eficiente da água. Além disso, um diálogo construtivo entre os produtores urbanos (e suas organizações) e as autoridades locais deveria ser buscado e facilitado.

O reconhecimento da importância, para as famílias urbanas, de usar várias fontes de água, resultou em várias iniciativas para lidar com essa realidade. O IWMI realizou várias pesquisas e atividades de desenvolvimento com a FAO, a OMS e a RUAF para assegurar a produção urbana de hortaliças saudáveis. As diretrizes revistas da OMS "para o uso seguro de águas servidas, excreta e águas cinzas na agricultura e na aqüicultura" foram publicadas em 2006.

Algumas iniciativas foram lançadas para usar diversas opções de manejo para reduzir os riscos onde os métodos completos de tratamento são caros demais e inviáveis no futuro próximo, de acordo com os métodos e procedimentos propostos em variados ambientes produtivos urbanos e periurbanos. Várias intervenções de baixo custo para reduzir riscos foram desenvolvidas com os atores-chave ao longo do *continuum* do campo à mesa, baseadas na abordagem de "múltiplas barreiras" da OMS (estratégias de redução de riscos), implementadas ao longo da cadeia alimentar e visando a redução acumulativa de riscos.

Parte desse trabalho é apresentada nesta edição. Ver por exemplo os artigos sobre as diretrizes da OMS, sobre a redução dos riscos à saúde no caminho do campo à mesa, como descrito no

artigo sobre Kumasi), e a busca por fontes de água alternativas, como águas pluviais (ilustradas por experiências da China, Índia e África do Sul) e o saneamento sustentável.

Werner (2004), no artigo sobre saneamento produtivo, mostra que atualmente os produtores em todo o mundo usam cerca de 150 milhões de toneladas de nutrientes produzidos sinteticamente (N; P_2O_5; K_20), enquanto que ao mesmo tempo os sistemas convencionais de saneamento desperdiçam nutrientes equivalendo a mais de 50 milhões de toneladas, valendo cerca de US$ 15 bilhões, nos corpos d'água.

É necessária uma mudança no paradigma do saneamento, em direção a uma abordagem de "ciclo fechado", orientada para a reciclagem. Porém ainda existe uma série de desafios relacionados com as percepções e conhecimentos, regulamentação e a necessidade por dados sobre as lacunas existentes entre o reuso real e o potencial, e sobre questões organizacionais e infraestruturais que foram discutidas no Ano Mundial do Saneamento (2008).

Por ser geralmente baixa a consciência dos riscos potenciais para a saúde (e por que os consumidores podem estar mais preocupados com outras ameaças, como a malária, a AIDS ou a pobreza), não há muitas preocupações no mercado nem pressões por medidas sanitárias mais efetivas na agricultura urbana, o que torna ainda mais indispensável a realização de pesquisas em conjunto, os aprendizados em comum e as atividades de conscientização.

O caminho à frente

A agricultura urbana enfrenta desafios típicos da atividade agrícola acrescidos de outros especificamente urbanos. O papel e a importância da água para a agricultura urbana e para as moradias variam de acordo com as cidades, como é demonstrado nesta edição, tanto atualmente quanto em termos de perspectiva futura.

Porém existem similaridades em termos de gestão da água, escassez e a necessidade de novos e inovadores sistemas que permitam o uso de variadas fontes de água (águas da chuva, águas servidas). O acesso à água e à irrigação é uma necessidade crucial para os produtores obterem uma renda suficiente para tirá-los da pobreza. Lucros suficientes com produtos destinados a nichos específicos do mercado também podem permitir-lhes inovar e adotar tecnologias melhoradas que irão aproveitar melhor o papel complementar da agricultura urbana com relação ao que a cidade oferece e precisa.

Enquanto que a proximidade do mercado ajuda a agricultura urbana, a expansão imobiliária e a poluição ambiental prejudicam a sua sustentabilidade. Baseando-se na análise apropriada da produção agrícola em condições urbanas, e nas oportunidades e limitações atuais para o seu desenvolvimento, as pesquisas-ação que estão sendo realizadas nessas áreas (como é mostrado nesta edição) são importantes para informar o planejamento urbano e a formulação de políticas.

O processo de desenvolver ações em conjunto dentro de um contexto multi-atoral requer tempo e precisa ser adaptado para os arranjos institucionais em particular e para as culturas de pesquisa e planejamento dos diferentes países.

Os desafios urbanos relacionados com a questão água-saneamento-agricultura sem dúvida exigem diversas iniciativas ou intervenções, incluindo a promoção junto a autoridades e população, o diálogo multi-atoral e o planejamento de ações em conjunto.

As formas de governança, de instituições e de políticas que se mostrem necessárias poderão ser construídas por meio da sinergia criada por essas iniciativas.

Referências

- Drechsel, P.; Graefe, S.; Sonou, M.; Cofie, O. O. 2006. Informal irrigation in urban West Africa: An overview. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 40.p. IWMI Research Report 102.
- Werner, C. 2004. Ecosan – principles, urban applications & challenges. Presentation on the UN Commission on Sustainable Development, 12th session – Nova York, 14-30 Abril de 2004
- WHO/FAO/UNEP. 2006. Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Geneva, Switzerland, World Health Organization - WHO-FAO-UNEP
- UN- Habitat. 2004. State of the World Cities. (www.unhabitat.org)
- Raschid-Sally L. and Jayakody, P. 2008. Drivers and characteristics of wastewater agriculture in developing countries – results from a global assessment
- Comprehensive Assessment Research Report Series. Em preparo.

Usando águas servidas domésticas tratadas na agricultura urbana e em áreas verdes: o caso de Lima

Gunther Merzthal, SWITCH Lima Project Coordinator, IPES
Email: gunther@ipes.org.pe
Ernesto Bustamante, SWITCH Lima, IPES
Email: ernesto@ipes.org.pe

A escassez de água é um dos principais problemas de Lima, e hoje existe uma competição crescente pelo uso da água para atender ao consumo humano, agrícola, industrial e paisagístico-ambiental-recreativo (nas áreas verdes urbanas). O uso de fontes alternativas de água é, portanto, urgentemente necessário.

A cidade de Lima (1) cobre uma área de 2.794 km^2, sua população já ultrapassou 7.765.151 habitantes (e aumenta à taxa de 2,1% anualmente), sendo que a taxa de pobreza corresponde à 46,8% da população total (INEI, 2002, 2005 e 2006). É intensa a migração interna, a partir das províncias para a capital do país, de pessoas em busca de melhores oportunidades de vida. Esse fluxo faz aumentar a demanda por água. Porém Lima situa-se em uma área desértica, que quase não apresenta precipitação pluvial (apenas cerca de 25 mm por ano). As principais fontes de água para a cidade são as águas superficiais (os rios Rimac, Chillon e Lurin, que contribuem com um total de 39,1 m^3/s), e as águas subterrâneas (infiltradas a partir desses rios, que contribuem com 8,3 m^3/s).

Existe algum tratamento disponível para as águas servidas urbanas, mas ele é relativamente limitado: apenas 1,6 m^3/s, representando 9,2% do total (SEDAPAL, 2006). Como resultado, a maior parte delas (90,8%) é despejada nos corpos d'água, e a seguir no Oceano Pacífico, sem qualquer tratamento, causando contaminação das águas superficiais e dos produtos agrícolas.

*Existe uma necessidade de pesquisar fonts alternativas de água, como o uso de águas servidas tratadas (*foto: IPES)

É importante notar que, das águas servidas que são tratadas, 54,4% são despejadas em direção ao mar sem qualquer reuso – evidente desperdício de um recurso escasso.

Existe um vácuo legislativo nacional com respeito ao tratamento e ao reuso das águas servidas para finalidades produtivas e recreativas, o que complica ainda mais a gestão sustentável das águas servidas. É nesse contexto que o programa SWITCH Lima opera.

SWITCH LIMA

O projeto demonstrativo do SWITCH Lima recebeu o nome de "Tratamento e uso de águas servidas na agricultura urbana e periurbana e em áreas verdes", e está sendo implementado pelo IPES – Promoção de Desenvolvimento Sustentável (Peru) e pelo Ministério da Habitação, Construção e Saneamento.

O principal objetivo do projeto é formular diretrizes para a promoção do tratamento e reuso integrados para a agricultura urbana e periurbana e para as áreas verdes. A Aliança de Aprendizado do SWITCH Lima facilita a disseminação dos resultados obtidos nas pesquisas e permite a participação de atores envolvidos na discussão e validação desses resultados, com o objetivo de formular diretrizes políticas e desenvolver suas capacidades ao mesmo tempo.

Uma parte importante da demonstração é o projeto-piloto "Otimizando a gestão da água para combater a pobreza urbana: desenvolvendo áreas produtivas e recreativas por meio das águas servidas tratadas", que busca melhorar a segurança alimentar, aumentar a participação comunitária da população pobre do distrito de Villa El Salvador, e gerar renda complementar para as famílias.

Uma vez validada, a experiência será usada como exemplo para replicação em outras zonas do país, em colaboração com o Ministério da Habitação, Construção e Saneamento.

Casos de uso de águas servidas

Como parte do projeto SWITCH em Lima, foram identificados 37 casos envolvendo o uso de águas servidas domésticas de várias fontes secundárias. Eles incluem atividades produtivas como a agricultura e a aqüicultura, e o desenvolvimento e/ou manutenção de áreas verdes da cidade. Eles também incluem atividades onde águas servidas não tratadas são usadas. Dezessete desses casos estão localizados na área meridional de Lima, onde a disponibilidade de água é mais baixa se comparada com outras partes da cidade. Todos os casos estão localizados em áreas periurbanas (54%) bem como intraurbanas (46%). Os 37 casos identificados cobrem uma superfície total de 985 hectares e usam um fluxo-volume de aproximadamente 1.478 l/s de águas servidas, das quais 716 l/s são usados sem tratamento e 762 l/s são tratados. A maioria das águas servidas (quase 80%) é usada em áreas pequenas ou médias (até 20 hectares), sendo 11% delas menores do que 1 hectare.

As águas servidas são usadas para várias finalidades. Cerca de 45% dos casos envolvem atividades produtivas (agricultura e aqüicultura). Essas atividades representam 77% da área irrigada total com águas servidas tratadas e estão localizadas predominantemente em áreas periurbanas.

Os outros 55% dos casos envolvem o reuso de águas tratadas para atividades recreativas, como áreas verdes, campos de esportes, e parques públicos, que correspondem a 23% da área irrigada total, e estão localizados principalmente no interior da cidade. A maioria dos casos (34) envolve o uso de águas servidas tratadas de alguma maneira.

Os três casos de uso de águas não tratadas representam 40% da área total irrigada com águas servidas em Lima. As tecnologias usadas para tratar as águas servidas foram agrupadas em cinco tipos: tanques de estabilização (29%), lagoas aeradas (29%), lodo ativado (24%), alagados artificiais (12%), e filtros de percolação (6%).

A pesquisa-ação

A equipe de pesquisas do SWITCH selecionou 19 desses 37 casos para um estudo de suas dimensões institucional, social, técnica, econômica e ambiental. Dentro desse grupo selecionado, é produzida uma grande variedade de cultivos, incluindo frutas, hortaliças, ervas aromáticas etc. Oito desses casos envolvem um total de 314 produtores que usam águas servidas para irrigar 653 hectares de plantios. Os principais cultivos são as hortaliças, que cobrem 60% da área total produtiva.

A maior área é em San Agustin, onde 445 hectares de hortas irrigadas são cultivados usando-se águas servidas não tratadas. Entre os cultivos mais importantes estão o aipo (*Apium graveolens*), a cebola (*Allium cepa*), o alho-porró-selvagem (*Allium ampeloprasum*), o rabanete (*raphanus sativus*), o tomate (*Lycopersicon sculentum*) e a abóbora (*Cucurbita maxima Duch*). Nove casos usam águas servidas para fins recreativos, como áreas verdes, campos esportivos e parques públicos. Eles cobrem 116 hectares de gramados e outros 54 hectares de florestas com árvores ornamentais, como eucaliptos (*Eucalyptus spp.*), poncianas (*Caesalpinea pulcherrima*) e a pimenteira peruana (*Schinus molle*). As técnicas de irrigação variam e incluem o uso da gravidade na irrigação por inundação ou valetas, aspersores e gotejadores.

O tamanho dos sistemas de tratamento depende do volume que está sendo tratado, a qualidade final do efluente e a tecnologia usada. As lagoas aeradas requerem a maior quantidade de espaço, em seguida vem as instalações para o lodo ativado, e depois os tanques de estabilização.

A qualidade das águas servidas sendo tratadas é monitorada em apenas nove desses casos, o que significa que atualmente não há um sistema adequado de controle para as atividades de reuso que operam em Lima. Os parâmetros que são monitorados são os coliformes fecais e a demanda bioquímica de oxigênio. Apenas duas instalações têm efluentes com menos de 1.000 coliformes fecais por 100 ml, que é a qualidade requerida para irrigar parques e campos esportivos.

O resto tem níveis mais altos, e portanto os efluentes só podem ser úteis para determinados cultivos. Em apenas dois casos foi constatada a presença de parasitos humanos, já que essa era uma variável que não era monitorada obrigatoriamente. Os custos de investimento, operacionais e de manutenção das instalações não estavam bem documentados, impedindo que se tirassem conclusões válidas a partir desses dados.

Usando as informações produzidas pela pesquisa, a equipe do SWITCH em Lima preparou diretrizes políticas para promover o tratamento e o reuso das águas servidas para utilização na agricultura urbana e periurbana e nas áreas verdes da cidade.

Essa minuta de diretrizes tem um alcance nacional, e será validada por meio de uma série de reuniões e oficinas e de uma plataforma virtual com diversos atores, como as várias instituições governamentais (locais e federais), universidades, setor privado e representantes da sociedade civil que participam da Aliança de Aprendizado organizada pelo programa. Espera-se que o processo esteja finalizado em 2008.

Encontro com a Sra. Ricardina Cardenas, Diretora da Agência de Ambiente do Ministério da Habitação, Construção e Saneamento

Uma das responsabilidades do Ministério da Habitação, Construção e Saneamento do Peru (MHCS) é o tratamento das águas servidas. O Ministério está implementando um Programa Nacional de Agricultura Urbana que busca facilitar o reuso das águas servidas tratadas.

Como parte do projeto SWITCH Lima, o IPES e o MHCS estão colaborando em pesquisas-ação que buscam formular as diretrizes políticas para a promoção do uso das águas servidas tratadas com finalidades produtivas (na agricultura urbana e periurbana) e recreativas (na irrigação de áreas verdes).

Sra. Cardenas: O Ministério, por meio de sua Agência de Ambiente, promove a agricultura urbana para melhorar a qualidade de vida dos moradores mais pobres, especialmente nas áreas periurbanas, através do treinamento e apoio a atividades geradoras de renda. Além disso, estamos promovendo a criação de áreas verdes sustentáveis usando as águas servidas tratadas. (..)

O Ministério colabora com o projeto SWITCH especificamente na formulação de políticas e diretrizes operacionais sobre o tratamento e o reuso de águas servidas na agricultura urbana e no paisagismo.

A Agência está dedicada à preparação dessas diretrizes políticas, que irão formalizar o tratamento, o uso e o reuso, e a construção de estações de tratamento mais acessíveis aos setores mais pobres da população. (..)

A água é um direito humano essencial. Portanto, cuidar desse recurso é um dever cívico nosso. As águas servidas não são apenas "lixo"; mas também um recurso!

E com o tratamento adequado, maior consciência entre os cidadãos e as empresas, e um marco legal regulatório adequado, as águas servidas podem ser utilizadas. (..)

A Agência já está trabalhando nas regulamentações necessárias, tais como o nível máximo de emissões das estações de tratamento quando despejarem os seus efluentes em corpos d'água, como o oceano, lagos, rios etc.; e para o reuso de águas servidas na agricultura, áreas verdes, aqüicultura, e reflorestamento. (..)

Outros projetos em que a Agência está atuando incluem o nível de descarga na rede de esgoto (uma questão controvertida na qual estamos trabalhando há dois anos com o CONAM e agora com o recém criado Ministério do Ambiente); regulamentos para a gestão de resíduos sólidos; uma classificação ambiental para projetos nessas áreas; e diretrizes para a preparação de estudos de impacto ambiental e programas de ajustamento ambiental para atividades que envolvam água e saneamento. (…)

Para maiores informações, por favor contate: ambiente@vivienda.gob.pe

Conclusões

Há necessidade de pesquisar novas fontes de água, incluindo o uso potencial das águas servidas tratadas, para enfrentar a alta demanda pelo recurso. Já que 92% das águas servidas atualmente acabam despejadas no Oceano Pacífico, existe um alto potencial para o seu uso (depois do tratamento apropriado).

Por causa da falta de água, as águas servidas não tratadas já estão sendo usadas produtivamente na cidade. E esses sistemas de produção tornaram-se importantes fontes de comida para a cidade. As águas servidas tratadas também são usadas, mas ainda correspondem a uma parte mínima do potencial que o recurso oferece. Menos de metade do total de águas servidas tratadas é usada em atividades agrícolas ou recreativas.

Utilizar esse potencial requer o levantamento da qualidade do efluente das estações de tratamento e o desenvolvimento de diretrizes para seu uso nas diversas atividades.

O uso de águas servidas tratadas na agricultura reduzirá a super-exploração das reservas, já que haverá um fluxo maior e constante de água disponível.

Isso resultará em colheitas maiores, produtos melhores e mais acesso aos alimentos na cidade, bem como renda e trabalho extras. Usar águas servidas tratadas nas áreas verdes e bosques urbanos dinamizará os espaços recreativos públicos, melhorará a paisagem, capturará dióxido de carbono e outros gases poluentes, bem como produzirá outros benefícios ambientais.

Um marco legal e institucional precisa ser criado em nível nacional que encoraje o tratamento e o uso integrados das águas servidas para fins produtivos e recreativos. Assim, em vez de desperdiçar um recurso valioso, deve-se desenvolver uma política que reconheça esse rejeito como um recurso. As diretrizes elaboradas pela equipe do SWITCH Lima irão permitir a realização desse objetivo.

Diversas tecnologias de tratamento de águas servidas estão disponíveis, com diferentes custos iniciais e operacionais, e que são apropriadas para as características físicas da cidade. Porém, apenas para algumas dessas tecnologias existem marcos regulatórios fornecidos pelo governo peruano.

Essas regulamentações relacionam-se com o tratamento e o despejo final das águas servidas em um corpo hídrico receptor, mas não levam em consideração a opção de reusar o efluente.

Por essa razão, uma das ações estratégicas prioritárias identificadas nos estudos do SWITCH é a atualização desses marcos regulatórios, para incluir o reuso das águas servidas para finalidades produtivas e recreativas.

Além disso, é essencial desenvolver um sistema governamental que ligue os vários atores e setores envolvidos, de modo a definir os variados papéis e facilitar a implementação e a gestão de sistemas integrados de tratamento e reuso de águas servidas.

Finalmente, o acesso a informações e a capacitação desses atores precisam ser melhorados, de modo que eles sejam capazes de implementar e gerir sistemas integrados de tratamento e

reuso de águas servidas. Esta iniciativa é apoiada pelo SWITCH em Lima por meio de uma Aliança de Aprendizado.

Notas

1) Quando nos referimos à "cidade de Lima", estamos incluindo, para simplificar, toda a região metropolitana, com 43 distritos e a província de Callao, com mais 6 distritos.

Referências

- INEI, 2002; INEI, 2005; INEI, 2006

O uso de reservatórios para melhorar a qualidade da água de irrigação nas cidades

Julio Moscoso, Tomás Alfaro e Henry Juarez, CIP
julio@ipes.org.pe

A escassez de água, a poluição dos rios com águas servidas não tratadas, e o uso dessa água na produção de alimentos geram sérios problemas para a saúde, especialmente para os setores mais pobres e mais vulneráveis da população. Esse é o caso de Lima, capital do Peru, onde mais de 8 milhões de pessoas vivem praticamente em um deserto.

O rio Rimac, que é a principal fonte de água superficial, está poluído por várias atividades desenvolvidas em sua bacia. Estudos realizados pelo Centro Internacional da Batata (International Potato Center - CIP), entre 2005 e 2007 (Mocoso et al., 2007), confirmaram que a água usada para irrigação na área agrícola denominada "cone oriental de Lima" (onde são produzidas 35% das hortaliças consumidas na cidade), está pesadamente contaminada com parasitas e coliformes fecais (a concentração de coliformes fecais é mais de 5.000 vezes maior do que o nível tolerado para água usada na irrigação de hortaliças).

Nesse contexto, o CIP propôs a implementação de um sistema de tratamento da água (do rio) baseado no uso de reservatórios para promover a irrigação agrícola com água de melhor qualidade e garantir assim a produção de hortaliças sem riscos para a saúde dos consumidores.

Os reservatórios são feitos de terra coberta com uma membrana (?) e cada um mede 11x15x1 metros (no total de 165m3, ou 165.000 litros), O processo de tratamento é simples, e consiste em manter armazenada a água no reservatório por um período de 7 a 14 dias. Nessas condições, as bactérias não sobrevivem e os parasitas decantam para o fundo e morrem, deixando as águas em condições aceitáveis para irrigação.

A pesquisa do CIP confirmou que o armazenamento da água por pelo menos 10 dias nesses reservatórios é capaz de eliminar totalmente os parasitas humanos e reduzir o nível de coliformes fecais ao limite estabelecido pela Lei Geral das Águas no que se refere à água para irrigação. Além disso, o sistema de tratamento é complementado por um sistema técnico de irrigação que usa "multi-comportas-para-inundação", permitindo significativa economia de água e facilitando o trabalho de irrigação.

Além de melhorar a qualidade da água, essas medidas resultam em outras vantagens:

- disponibilidade aumentada e uso mais eficiente dos recursos hídricos, graças ao sistema técnico de irrigação, que reduz o uso de água em 50% com relação aos métodos antes utilizados;

- ganhos adicionais com a produção de peixes nos reservatórios;
- um aumento na produtividade e lucratividade de quase 50% na produção de hortaliças, graças à disponibilidade de nutrientes nas águas dos reservatórios, reciclados pelos peixes, e à redução do período de cultivo, que permite aos produtores venderem seus produtos precocemente.

Esse aumento na produtividade compensa com folga o uso da área para armazenar a água, e o investimento feito para implantar o reservatório. Esse sistema integrado de produção fornece uma fonte de proteína de alta qualidade e de baixo custo para os produtores e para as famílias de baixa renda que vivem nos assentamentos próximos.

O sítio da família de Bonifácio está localizado no final de um canal de irrigação. Antes de o novo sistema ter sido instalado, a família estava disposta a abandonar a atividade agrícola e vender sua terra, por que não conseguia mais ter acesso à água alguma. Com o reservatório instalado, a família agora produz novamente hortaliças, e tem água garantida para 15 dias à frente, mesmo quando o abastecimento de água é interrompido por causa de serviços de manutenção (que afeta todos os produtores duas vezes por ano).

A família Jaulis vende seus produtos para fornecedores de cadeias de supermercados e obtém um preço mais elevado graças à qualidade superior de seus produtos. Essas culturas recebem menos adubos e pesticidas químicos, o que pode levar os produtos a serem considerados orgânicos, e comercializados de modo mais valorizado. A família Serna tem um reservatório de 2.400 m^3 onde produz peixe. A família está planejando instalar uma área recreativa, com um restaurante, para aproveitar mais plenamente o seu novo "lago".

Essas e outras histórias de sucesso sobre o uso de reservatórios para melhorar a qualidade da água para irrigação agrícola levaram a uma aliança entre o "Programa de Colheita Urbana" (Urban Harvest Program), do CIP, o Comitê de Usuários do Rio Rimac, a prefeitura de Lurigancho-Chosica, e os produtores locais para promover essa iniciativa em outras áreas da bacia hidrográfica e em outros vales peruanos.

Referência

- Moscoso, Julio; Alfaro, Tomás e Juarez, Henry. 2007. Uso de reservatorios para mejorar la calidad sanitaria del agua para el riego agrícola en Lima, Perú. Conferencia Latinoamericana de Saneamiento – Latino San 2008. Manejo Integral de Aguas Residuales Bloque 3. Cali, Colombia. http://www.latinosan2007.net/2008/latinosan.htm

Adaptando-se à escassez hídrica: melhorando as fontes e os usos da água na agricultura urbana de Beijing

Ji Wenhua e Cai Jianming - IGSNRR
Email: jiwh.07b@igsnrr.ac.cn

Beijing está enfrentando uma crise de água. Por causa da tendência de menos chuva, as águas superficiais estão gradualmente secando e o nível das águas subterrâneas está declinando. Este declínio na disponibilidade da água está afetando a produção agrícola na cidade. Por isso, governo e produtores estão buscando inovações focando no uso de novas fontes de água, como o reuso de águas servidas e a coleta das águas pluviais, além de melhoramentos na gestão dos recursos hídricos.

Embora as águas subterrâneas ainda sejam a principal fonte de água para agricultura urbana de Beijing (90% em 2003), em algumas áreas ela já não está mais acessível. Em abril de 2007, a prefeitura de Beijing municipal começou a cobrar uma taxa pelo uso da água na agricultura, a partir de uma certa cota. Assim, os agricultores estão se confrontando com custos crescentes da produção. Por outro lado, a eficiência no uso da água ainda é relativamente muito baixa.

O programa SWITCH apoia a Cooperativa de Huairou no melhor aproveitamento das águas das chuvas (foto: René van Veenhuizen)

A água superficial disponível em Beijing decresceu de 1,743 bilhão de m3 em 1980 para 0,447 bilhão de m3 em 1995 e para 0,142 bilhão de m3 em 2003. A profundidade média do lençol d'água já é maior que 20 metros, e em muitos casos mais de 30m, tornando inviável seu uso pelos agricultores.

O programa SWITCH apoia a demonstração de muitos usos da água da chuva, incluindo um componente de agro-turismo, e conduz pesquisas em fluxos d'água, qualidade da água, e relação custo-benefício da coleta da água pluvial (ver Revista de Agricultura Urbana n. 19). Esse artigo descreve a atividade do programa SWITCH em Beijing em um contexto mais amplo.

Em uma oficina prospectiva do programa SWITCH, realizada em Beijing em 2008, a "visão da água em Beijing em 2030" foi resumida pela equipe da seguinte maneira:

Em 2030, a cidade de Beijing terá alcançado um nível mais alto de gestão sustentável da água urbana. Estando a disponibilidade, o fornecimento e o consumo da água equilibrados, será evitado o esgotamento das águas subterrâneas, que retornarão ao nível de 1960, e a poluição estará minimizada.

Os rios e lagos estarão protegidos ou recuperados, para alcançarem o "padrão de qualidade de águas superficiais no grau III" ou superior, e os rios estarão fluindo durante todo o ano. A qualidade da água na torneira atenderá o padrão internacional para água potável.

Haverá um alto nível de equidade e eficiência no uso da água, e águas de diferentes níveis de qualidade serão usadas em diferentes atividades, que lhes sejam apropriadas. O uso regional da água será harmonizado por meio da alocação espacial justa dos recursos hídricos; conflitos entre as áreas a montante e a jusante serão evitados por meio de negociações e compensações apropriadas.

A boa governança da água, o acesso aberto ao público das informações, e a participação de todos os atores envolvidos na formulação de políticas e na tomada de decisões, irão assegurar uma sociedade consciente da questão hídrica, e o planejamento adequado irá mitigar os danos causados por desastres, inundações etc.

O uso de águas servidas tem uma longa história na China. Mas somente por volta do ano 2000 os agricultores da periferia de Beijing começaram a usar água tratada nas estações de tratamento de águas servidas, em uma iniciativa do governo municipal para tentar reduzir o esgotamento das águas subterrâneas.

Em 2004, apenas 70 milhões de m3 de água tratada foram usados pela agricultura urbana de Beijing. Esse volume aumentou para 230 milhões de m3 em 2007, e correspondeu a cerca de 20% do total de água usada na irrigação dos cultivos.

O 11º Plano Qüinqüenal afirma que 400 milhões de m3 de água tratada estarão disponíveis para mais de 600 mil hectares de área cultivável em Beijing em 2010, quase 25% da área cultivável na região de Beijing.

Quase todos os cultivos e árvores frutíferas são viáveis para o uso de águas servidas tratadas. Porém nem todos os produtores têm acesso a ela por que muitos estão localizados muito longe das estações de tratamento de esgotos.

As águas servidas de Beijing recebem, geralmente, até o nível secundário de tratamento. O nível primário remove os materiais suspensos e flutuantes, e o nível secundário neutraliza e deposita os resíduos usando matéria biológica. Depois do tratamento secundário, a água pode ser usada para fins agrícolas. Beijing despeja anualmente cerca de 1,35 bilhões de m3 de águas servidas. Desse volume, cerca de um bilhão de m3 é tratado, sendo que 0,23 bilhão é usado pela agricultura, 0,1 bilhão pela indústria, e 0,05 por serviços urbanos públicos; a fração não utilizada é descartada na natureza. Existe aqui, portanto, um grande potencial para usar mais águas servidas tratadas na atividade agrícola. Isto agora está sendo promovido por todos os níveis governamentais, e refletido expressamente no 11º Plano Quinquenal.

Coleta de águas da chuva

Além do uso de águas servidas tratadas, o uso de águas pluviais é outra importante fonte (potencial) para atender as necessidades hídricas de parques, jardins e cultivos no município de Beijing. Os sistemas de coleta de águas pluviais estão sendo atualmente difundidos em áreas residenciais da cidade e na agricultura periurbana.

Uma grande variedade de plantas pode ser cultivada em uma estufa (Foto: René van Veenhuizen)

A coleta de águas pluviais em áreas residenciais está sendo promovida desde 2000. Isso inclui técnicas como pavimentação porosa e calhas para coleta água de enxurradas ao longo das vias e dos telhados próximos, e armazenamento em caixas d'água e piscinões, e em tanques maiores economizadores de água onde passam pelo tratamento primário (sedimentação e decantação). Essa água pode ser usada para muitos fins, como irrigação de parques e jardins, recarga do lençol freático, manutenção do nível de poços, cisternas e lagos na cidade, e para outros usos como lavagem de carros (após alguns tratamentos simples).

O número de projetos introduzindo esses usos tem aumentado em Beijing, especialmente nos últimos dois anos. Por exemplo, no Estádio Nacional de Beijing para os Jogos Olímpicos, as águas pluviais coletadas serão usadas na lavagem dos banheiros, torres de refrigeração, combate a incêndios e irrigação das áreas verdes (Scholes e Shutes, 2008).

Em 2006, mais de 300 projetos de coleta de águas pluviais foram implementados, e a capacidade de coleta, em Beijing, aumentou para 40 milhões de m3 (40 bilhões de litros).

A coleta de águas da chuva usando os telhados das casas na China rural tem sido praticada há milhares de anos.

O uso dos tetos das estufas para capturar águas pluviais para irrigação tem sido estimulado desde junho de 2005. Experiências com essa prática foram relatadas na Revista de Agricultura Urbana n. 19. Esses projetos tornaram-se populares por que são relativamente simples de serem usados e mantidos, e por que são subsidiados pelo governo. Até agora, vinte desses sistemas de coleta de águas da chuva já foram instalados. Em média, 200 a 300 m3 de água da chuva podem ser coletados por cada estufa (com um teto de 667 m2) por ano, que podem irrigar 2 a 3 vezes a mesma área com métodos eficientes de irrigação (gotejamento).

O projeto demonstrativo do programa SWITCH em Beijing apóia esse trabalho analisando o fluxo de água, adicionando o uso de águas servidas, conduzindo análises de custo/benefício e dos sistemas típicos de cultivo, e ligando a prática a outras atividades produtivas, como produção de cogumelos e agro-turismo.

O programa SWITCH colabora com a Cooperativa de Frutas e Hortaliças de Huairou. A cooperativa está localizada na vila de An ge zhuang, na cidade de Beifang, no distrito de Huairou, na região metropolitana de Beijing, e foi iniciada em março de 2004. A cooperativa se especializou na produção de hortaliças, uvas e tâmaras chinesas. Atualmente existem 1.108 famílias de produtores voluntariamente associadas à cooperativa. Em uma entrevista, a diretora-executiva da cooperativa, Sra. Zan, descreveu a importância da coleta de águas pluviais:

Os produtores da cooperativa costumavam usar águas subterrâneas para a irrigação, mas nos anos mais recentes, o lençol d'água foi secando muito rapidamente, e alguns poços não podem mais ser usados. Cavar mais fundo e ter que usar bomba para elevar a água aumenta o custo da produção.

A coleta de água da chuva é portanto muito importante para a cooperativa. Um problema é o financiamento para a instalação do sistema de coleta; apesar dos subsídios, nem todos os produtores têm acesso a ele. O programa SWITCH nos ajuda a instalar e melhorar nossos sistemas de coleta de água da chuva.

Agora nós estamos usando um espaço subterrâneo para plantar cogumelos. O ambiente do porão ao lado do tanque de armazenamento da água é bastante bom para cultivar cogumelos, em temos de temperatura e umidade. Usar esse pode nos economizar um bocado de dinheiro ao tornar mais fácil o controle das condições de cultivo e gerar mais benefícios. O agro-turismo é outra oportunidade para elevar o valor de nossos produtos.

Além disso, as oportunidades e dificuldades experimentadas por nossa cooperativa como resultado da rápida urbanização precisam ser devidamente consideradas, incluindo as várias instituições e atores interessados no desenvolvimento de nossa cooperativa, e a nossa busca permanente pelo uso sustentável da água. Nós estamos colaborando com o RUAF para isso.

Portanto o potencial dessa técnica é bastante elevado, e considerando-se que existiam cerca de 20.000 ha de terras agrícolas protegidas por estufas em 2005 em Beijing, a proporção atual de irrigação usando águas pluviais é muito baixa, correspondendo a menos de 1% do total.

Melhorando a gestão dos recursos hídricos

A Autoridade Municipal de Águas de Beijing foi fundada em 2004, ilustrando o início das reformas no sistema de gestão das águas da cidade e de sua periferia. A gestão integrada das águas urbanas e rurais está sendo desenvolvida em quatro níveis: prefeitura; distritos e condados, estações de tratamento e nível do usuário (agrícola).

Neste último nível, a Autoridade de Águas de Beijing mantém gerentes atuando no nível das vilas agrícolas, e estimula a organização de associações ou cooperativas de usuários agrícolas da água.

Essas associações, criadas no nível das vilas agrícolas, lidam com questões como o acesso à água (e desenvolvimento de alternativas, como o uso de águas servidas e a construção de sistemas de coleta de águas pluviais), o preço da água, as práticas de irrigação, e a gestão das cotas. No final de 2006, Beijing estabeleceu mais de 3.330 dessas associações de usuários agrícolas de água.

Cada aldeão (excetuando os líderes das vilas, para evitar que o poder fique concentrado nas mãos de poucas pessoas) tem o direito de se candidatar à posição de "gerente da água", e um grupo de produtores é escolhido para receber capacitação da Autoridade de Águas de Beijing. Em dezembro de 2006, 10.800 produtores foram indicados como gerentes de água de suas vilas, na região de Beijing (existem 3.954 vilas periurbanas ao redor de Beijing).

Em dezembro de 2006 10.800 agricultores foram ormados como gerentes dos recursos hídricos de suas vilas, na região de Beijing (foto: IGSNRR)

Um exemplo interessante é a associação de usuários agrícolas de água de Caijiandian, localizada na vila de Xincheng, no condado de Miyun. A associação tem 233 associados. Seu diretor, vice-diretor e secretário foram eleitos pelos membros. Cada família tem um número ao qual corresponde uma cota de consumo de água potável, que é publicada regularmente. Os produtores que quiserem usar essa água precisam solicitar à associação com três dias de antecedência. O custo da água potável é 1,48 Yuan por 1000 litros, mas os produtores pagam apenas um 1 Yuan se o seu consumo estiver dentro da cota. Os produtores de Caijiadian produzem maçãs.

Ao usarem métodos mais eficientes de distribuição racional da água, como a promovida

pela associação, os produtores melhoraram significativamente a qualidade e quantidade de maçãs sem consumir mais água. Além disso, cada família produtora faturou 1.800 Yuan (US$ 180) que foi mais do que a média no ano precedente (Jinhuai Yang e Cailin Cui, 2005).

Perspectivas futuras

O reuso integrado das águas servidas tratadas, a coleta de águas pluviais e o uso mais eficiente dos recursos hídricos (p.ex.: pelos gerentes de águas das vilas e cooperativas de usuários agrícolas) são inovações tecnológicas e institucionais importantes em Beijing. Ainda há desafios, especialmente em termos de sustentabilidade financeira.

Os agricultores da região de Beijing estão acostumados a ter acesso livre e grátis a todos os tipos de água para fins agrícolas. Se uma taxa for cobrada, haverá necessidade de se obter maiores retornos. Mas isso também abre novas oportunidades para melhorar os atuais sistemas de cultivo.

O programa SWITCH em Beijing, juntamente com o programa RUAF-CFF, pretende demonstrar um modelo de agricultura urbana que incorpora várias fontes e usos eficientes da água e oferece maiores retornos ao diversificar a produção e os serviços. Esses retornos mais elevados não apenas compensam as taxas de água mas também habilitam os produtores a pagarem pelos investimentos significativos necessários para instalar sistemas eficientes de coleta das águas pluviais.

Referências

- Scholes, L, e B. Shutes. 2008, Catalogue of Options for the Reuse of Stormwater. SWITCH.
- Jinhuai Yang, Cailin Cui. 2005. Reforming mechanism: new models for farmers managing country water. Beijing Water.

Tecnologia e inovação institucional para a agricultura urbana irrigada em Accra, Gana

Olufunke Cofie
IWMI-Gana
Email: O.COFIE@CGIAR.ORG

Accra apresenta uma precipitação anual média de 730 mm e a sua população já supera 1,6 milhão de habitantes (GHS, 2002). Cerca de 80% da população de Accra tem acesso à água e 88% tem acesso a algum tipo de instalação sanitária. Porém os serviços de tratamento e disposição final do lixo e das águas servidas não são efetivos. O projeto SWITCH atua em Accra no uso de águas urbanas na agricultura e em outras oportunidades de geração de renda.

Horticultura urbana irrigada em Accra atende a até 90% do consumo de hortaliças perecíveis da cidade (foto: IWMI Gana)

As águas servidas (incluindo as águas cinzas e as águas de enxurradas poluídas) da cidade continuam sendo a principal fonte de água e nutrientes para a produção urbana de hortaliças, que ocorre em sete áreas principais e em muitas outras, menores, por toda a cidade. Estima-se que cerca de 80.000 m^3 diários de águas servidas são gerados pelos 1,66 milhão de habitantes, com base na média de consumo diário de 60 litros *per capita*, com um fluxo de retorno em águas servidas calculado em 80%. Uma parte desse despejo alcança a rede de córregos e drenos da cidade, que serve como principal fonte de água para a agricultura irrigada.

Outras fontes de água identificadas para a agricultura incluem, além dos riachos e drenos, a água encanada, as águas subterrâneas mais superficiais, e as águas pluviais. Os recursos hídricos de Accra são distribuídos a partir de cinco bacias hidrográficas formadas por rios e córregos, lagoas, poços e águas das tempestades: bacia do Kpeshie; bacia do Odaw (também conhecida como sistema de captação Odaw-Korle; bacia do Osu Klottey; bacia do Chemu Ocidental; e partes da bacia do Lafa.

A horticultura urbana irrigada em Accra fornece perto de 90% da demanda da cidade por hortaliças mais perecíveis, especialmente alface, que beneficia cerca de 250.000 pessoas diariamente. Além disso, ela produz uma renda líquida mensal média variando de US$ 40 a US$ 57 por sítio produtivo (Drechsel *et al.* 2006).

Mesmo assim, ela está associada com riscos para a saúde e para o ambiente por causa do uso de águas poluídas, propiciando a contaminação das hortaliças com diversos patógenos.

Várias iniciativas locais e internacionais estão procurando responder adequadamente a esses problemas. Exemplos notáveis são os projetos de pesquisa em produção mais saudável de hortaliças apoiados pelo IWMI "Challenge Programme on Water", OMS, IDRC (Canadá) e FAO, bem como pelos processos participativos e de capacitação desenvolvidos pelo programa RUAF-CFF, como já foi destacado em vários artigos anteriores nesta Revista de Agricultura Urbana. O SWITCH se beneficia com os resultados desses programas, e os potencializa ao demonstrar novas tecnologias e inovações institucionais concebidas para minimizar os riscos associados especialmente à reutilização das águas servidas urbanas na agricultura, no contexto da gestão integrada das águas urbanas.

Aprendizagem multi-atoral

Em Accra, o programa SWITCH busca engajar os diversos atores em uma "Aliança de Aprendizado". Em um exercício prospectivo inicial, a Aliança identificou os seguintes desafios principais na gestão das águas urbanas: planejamento e controle inadequados do uso do solo na gestão das águas urbanas; acesso insuficiente aos serviços de abastecimento e saneamento, especialmente nas áreas mais pobres; poluição dos corpos d'água afetando os usuários a jusante e o ambiente; e as inundações causadas por sistemas insuficientes de drenagem e canais bloqueados.

Integrado à iniciativa do SWITCH em agricultura urbana, um grupo de trabalho foi inicialmente formado para dirigir esse componente, realizar pesquisas, e se articular com os integrantes da Aliança de Aprendizado. Este grupo de trabalho identificou a necessidade de mais pesquisas e demonstrações ligadas ao uso da água na agricultura urbana e para desenvolver diretrizes para minimizar os riscos para a saúde e fornecer apoio institucional com base na importância da agricultura urbana nos meios de vida da população.

As questões surgidas das deliberações do grupo de trabalho incluíram a necessidade de tratar as águas servidas para a agricultura, considerar as águas subterrâneas como uma fonte alternativa onde for possível, e também a coleta das águas pluviais para o uso doméstico e outras atividades ligadas à subsistência.

A colaboração institucional e o trabalho em rede foram fundamentais para se evitar a reinvenção da roda e criar mais consciência, além de educar o público sobre como reduzir a poluição da água. Para concentrar o estudo e suas conclusões, o sistema de captação Odaw-Korle, uma sub-bacia na área metropolitana de Accra — foi escolhido como área-piloto.

A Aliança de Aprendizado de Accra

Em Accra, a Aliança de Aprendizado do programa SWITCH busca desenvolver um sistema hídrico urbano saudável e sustentável, objetivando maior acesso à água, ao saneamento e a oportunidades de subsistência, melhor qualidade da água, menos riscos de doenças ligadas à água e esgotos, e a redução nos efeitos de secas e enchentes.

Os membros da Aliança de Aprendizado de Accra são apoiados pela pesquisa científica e tecnológica em:

(a) o uso das águas urbanas (doce e servidas) na agricultura urbana e noutras oportunidades;

(b) a maximização do uso dos sistemas naturais em todos os aspectos do ciclo das águas urbanas;

(c) a governança visando a gestão integrada das águas urbanas; e

(d) a inclusão social.

A pesquisa será aperfeiçoada por meio de testes e adaptações de inovações localmente relevantes, como sistemas de tratamento no local de plantio; instalações de tratamento geridas pela comunidade; coleta de águas pluviais; e ecossaneamento.

Pesquisa em dois níveis

A pesquisa incluída no programa opera em dois níveis – no sistema de captação e nas áreas de plantio –, sendo que as demonstrações são realizadas apenas neste último nível.

O principal objetivo da pesquisa e de outras atividades no nível da captação é compreender a inter-relação entre as atividades domésticas, as intervenções dos atores e as respostas institucionais. O programa investiga os impactos que essas ações têm na qualidade da água urbana, e analisa as opções para o seu aperfeiçoamento.

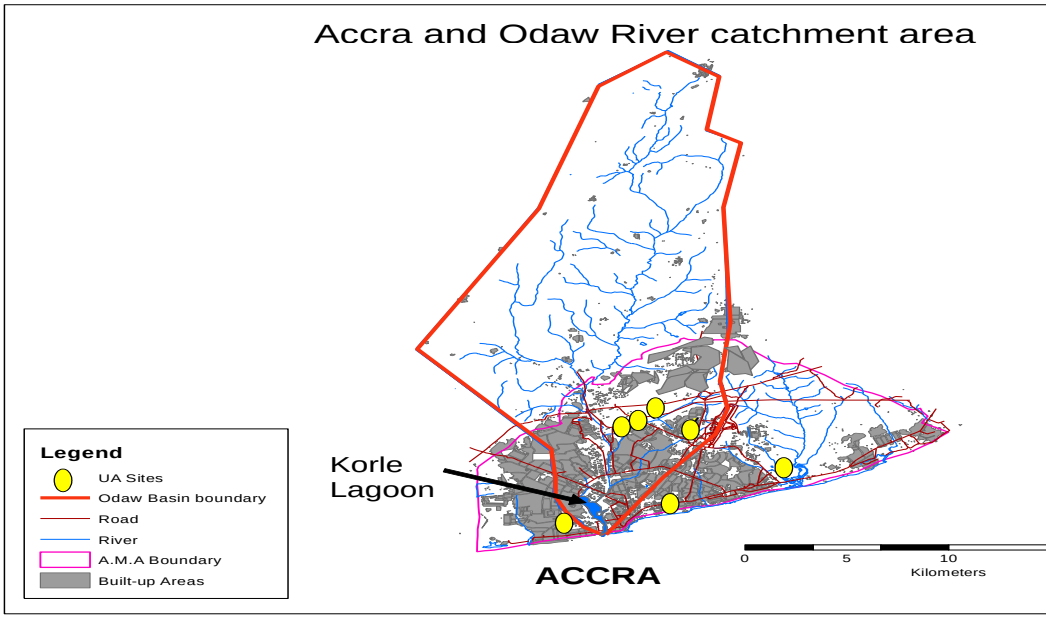
Isso irá fornecer retroalimentação para os membros da Aliança de Aprendizado e para o processo de planejamento das águas urbanas em Accra.

O sistema de captação Odaw-Korle (ver figura), às vezes chamado de Korle-Chemu, cobre uma área de 250 km^2. Abrange a parte mais densamente povoada de Accra e drena cerca de 60% das águas servidas da cidade (Boadi e Kuitunen, 2002). Os principais cursos d'água que recebem e conduzem as águas servidas são o rio Odaw e seus tributários.

Muitos dos canais de drenagem foram mal implantados e carecem de manutenção, resultando em erosão, assoreamento e enchentes na época das chuvas pesadas, causando perdas de patrimônios e às vezes de vidas humanas.

As águas presentes nesses cursos d'água são de qualidade muito baixa, como relatado por Armar-Klemsu *et al.* (1998) e Sonou (2001). Os níveis de coliformes fecais são altos, entre 10^3 e 10^8/100ml (Amoah *et al.* 2005, 2006).

Um levantamento de riscos para a saúde pública nas águas conduzidas por esse sistema de captação comparou as várias rotas de contaminação potencial por doenças transmitidas pela água, incluindo as práticas recreativas nas praias e águas oceânicas, as inundações do rio-dreno Odaw, as valas abertas de drenagem, a contaminação dos alimentos pela irrigação com águas poluídas, o local onde é depositado o lodo fecal, o sistema de distribuição de água contaminada e os erros no tratamento da água (Ibrahim 2007).



Accra e o sistema de captação do rio Odaw

Legendas

Áreas de produção agrícola
Limite da bacia do rio Odaw
Estradas
Rios
Limite da Área Metropolitana de Accra
Áreas construídas

O sistema de captação Odaw-Korle, em Accra, mostrando os rios e os principais locais de produção agrícola urbana

Demonstração

A pesquisa-ação e as demonstrações no nível das áreas produtivas foi realizada com os agricultores da área de Dzorwulu-Roman Ridge. Os membros dos grupos de trabalho realizaram visitas de campo e consideraram vários locais produtivos, usando questões pertinentes como critérios para seleção. Juntamente com a pesquisa sobre a inclusão social (ver o próximo capítulo), a pesquisa-ação pretende testar e adaptar inovações localmente relevantes no tratamento de águas servidas no local produtivo e no saneamento sustentável.

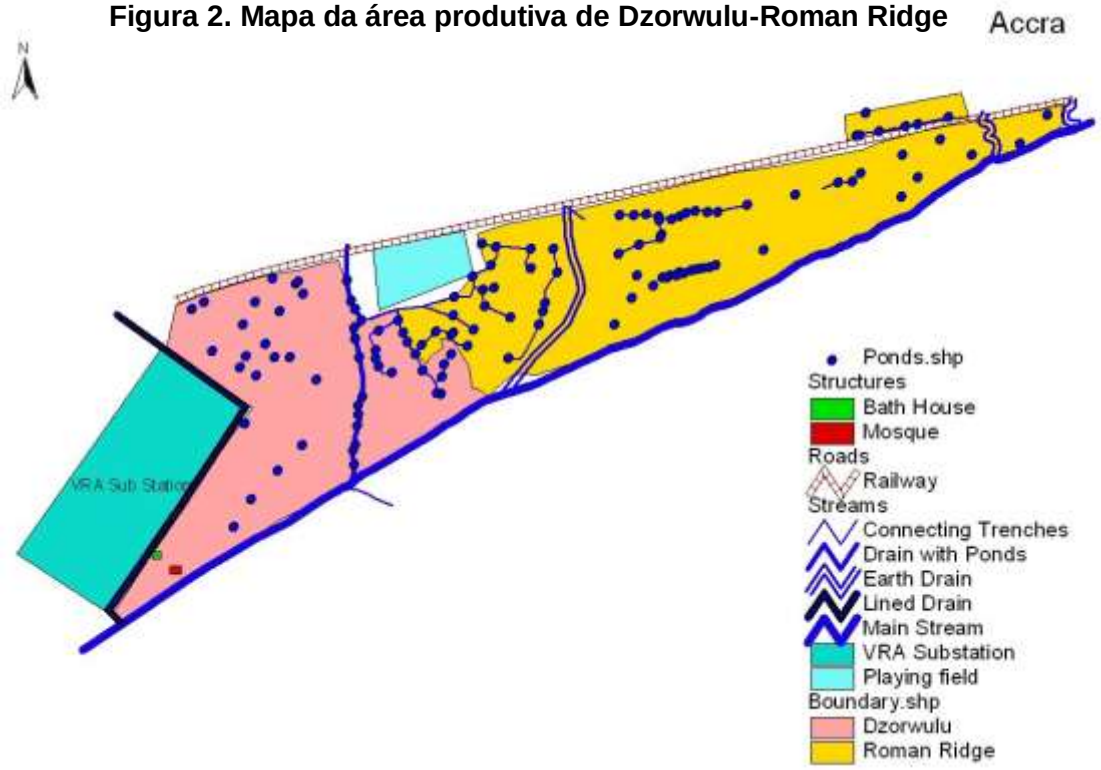
Cobrindo uma área de 8,3 ha, a região de Dzorwulu-Roman Ridge *é uma das maiores áreas de agricultura urbana em* Accra. A área é cultivada por cerca de 50 produtores (metade deles membros de uma associação), e é cercada por uma subestação elétrica e uma linha férrea ao norte, por um córrego ao sul, e por uma vala de esgotos ao leste. Todas as águas que correm nessa área acabam drenadas para o rio Odaw (ver figura).

O cenário é dividido em duas seções: Dzorwulu e Roman Ridge, com dois grupos separados de agricultores. Os produtores têm acesso a duas fontes de água para irrigação: a vala e o riacho, ambos poluídos pelas águas negras dos esgotos domésticos (águas cinzas mais excreta) e a rede de água encanada.

As águas poluídas do córrego e os esgotos domésticos serão igualmente classificados, aqui, como águas servidas. Poços rasos são usados extensivamente para armazenar águas servidas ou encanada para irrigação. Eles são cheios com água puxada ou do dreno (vala ou córrego) com auxílio de uma bomba, ou de uma bica, com ajuda de uma mangueira, buscando reduzir a distância a caminhar quando usam regadores para irrigar as plantas. (ver artigo sobre Accra).

Esses poços são inovações criadas pelos produtores para armazenar a água e melhorar o acesso a ela, e estão localizados bem perto das áreas de plantio. Os agricultores também usam os poços para "limpar" a água, com o uso de plantas aquáticas como a "duckweed" (*Pistia stratiostes*). Existem 128 pequenos poços na região, 21 dos quais são usados para armazenar água da rede encanada, enquanto que os demais concentram águas servidas. A área média desses poços é 7,5 m^2, e a capacidade média é 4 m^3. Em alguns casos, os produtores usam sacos de areia para bloquear o fluxo das águas servidas e então as coletam do volume represado.

Figura 2. Mapa da área produtiva de Dzorwulu-Roman Ridge



Poços
Estruturas
- Casa de banho
- Mesquita

Estradas
- Linha férrea

Cursos d'água
- Valas de conexão
- Drenos com poços
- Dreno de terra
- Dreno auxiliar
- Dreno principal

Subestação elétrica
Campo de esportes
Limites
- Dzorwul
- Roman Ridge

Durante o estudo de base realizado na região, os produtores comentaram que o córrego era limpo no passado, mas que agora está poluído como resultado da ocupação e atividades humanas ao longo de seu curso. A maior parte dos agricultores está disposta a aceitar qualquer intervenção viável na área para tratar as águas que usam.

Enquanto alguns (em Dzorwulu) preferem valas e poços com plantas aquáticas para purificar as águas, outros (em Roman Ridge) estão mais inclinados a acessar fontes alternativas de água, especialmente a água tratada encanada.

Os produtores reclamaram da dificuldade de carregar regadores desde o córrego até o campo cultivado, e sugeriram cavar mais poços e valas para armazenar águas servidas mais perto de seus plantios.

Além disso, os produtores apreciariam aprender mais sobre a manutenção da fertilidade do solo e os métodos mais simples e efetivos de irrigação.

Diante deste cenário, o grupo de trabalho do SWITCH iniciou uma pesquisa-ação participativa e demonstrações nas áreas de plantio sobre tratamento local integrado à situação institucional e com capacitação e conscientização apropriadas.

Opções para tratar as águas localmente

A pesquisa-ação focou no melhoramento das inovações dos produtores que usam poços cavados. Com base no princípio da sedimentação, e no uso de poços múltiplos (em seqüência) e de macrófitas, o melhoramento no tratamento foi desenvolvido em um ambiente de "escola de campo para produtores rurais".

A pesquisa com os agricultores priorizou o melhoramento da qualidade e o aumento do volume da água para irrigação, bem como a gestão apropriada dos cultivos e as suas implicações socioeconômicas. As opções de tratamento foram avaliadas conforme a redução da poluição microbiana e a recuperação de nutrientes. O objetivo foi assegurar que a contaminação das hortaliças fosse reduzida, a consciência dos produtores e dos agentes extensionistas, sobre questões ligadas à qualidade da água, fosse aumentada, e a sua capacidade técnica, na gestão da água e dos cultivos, melhorada.

Capacitação e conscientização com relação ao manejo seguro de hortaliças

Além disso, as percepções e práticas dos agricultores e dos intermediários e varejistas, com relação às fontes de água, ao seu uso e à sua contaminação, foram analisadas para demonstrar e discutir estratégias e procedimentos melhorados para manejar os produtos nas áreas de produção e locais de comercialização, garantindo assim maior segurança para os consumidores.

O IWMI gerou significativo conhecimento nos últimos anos sobre métodos simples de irrigação (Keraita 2008) e manejo pós-colheita de hortaliças (Amoah 2008) para a produção local de alimentos em áreas urbanas (ver artigos na Revista de Agricultura Urbana nos. 8 e 19). São métodos eficientes em termos de custos para reduzir a poluição nos locais de cultivo e além (ver o artigo sobre Kumasi).

O grupo de trabalho AGWUPA, da Fundação RUAF, colabora com o IWMI para aumentar a consciência e apurar a percepção, e essa base de conhecimentos – entre outras – é usada na região, tanto no nível da captação das águas servidas quanto no de seu uso nos plantios, por meio da "escola de campo para agricultores".

Ao aumentar a consciência dos produtores e dos comerciantes sobre os cuidados necessários na produção e no manejo das hortaliças – evitando as águas poluídas e a contaminação dos produtos – os riscos à saúde associados à atividade serão reduzidos.

Inclusão e acesso

Embora a ênfase do trabalho seja a água e o manejo seguro dos produtos, também existe o cuidado para fortalecer os grupos e as associações de produtores urbanos e melhorar a sua capacidade para gerir as intervenções de tratamento de água.

Informações reunidas durante a pesquisa de base mostraram que os produtores de Roman Ridge não estavam organizados em nenhum grupo, enquanto que os de Dzorwulu se beneficiavam de sua associação.

Por esse motivo, o programa está reunindo informações sobre o acesso e os direitos que os grupos de produtores urbanos têm à terra e à água, e o seu grau de segurança / vulnerabilidade (ver o próximo artigo).

As relações entre os grupos de produtores e as autoridades também estão sendo pesquisadas, incluindo os acordos de posse e utilização de terras, processos de representação e sistemas de comunicação. Representantes dos produtores já estão participando dos grupos de trabalho. Esse trabalho também estará ligado ao programa "Da semente à mesa", da Fundação RUAF, a ser iniciado em janeiro de 2009.

Saneamento sustentável

Esse item envolve principalmente a coleta, o tratamento e o uso da urina na agricultura, no lote demonstrativo. As pesquisas preliminares já demonstraram que esse é um recurso prontamente disponível para uso na agricultura urbana.

Porém o custo do transporte é geralmente muito alto, daí os produtores serem encorajados a armazenarem a urina no local de plantio (Tettey-Lowor, 2008) em mini-unidades de despejo que estão sendo testadas.

Referências

- Amoah, P., Drechsel, P., e Abaidoo, R.C. 2005. Irrigated Urban Vegetable Production in Ghana: Sources of Pathogenic Contamination and Health Risk Elimination. *Irrig. and Drain*. 54:S49-S61
- Amoah, P. 2008. Wastewater irrigated vegetable production: Contamination pathway for health risk reduction in Accra, Kumasi and Tamale, Ghana. PhD Thesis. Kwame Nkrumah University of S ience and technology, Kumasi, Gana. 202pp

- Boadi, K.O. and M. Kuitunen (2002) "Urban Waste Pollution in the Korle Lagoon, Accra, Ghana." *The Environmentalist* 22: 301-309.
- Drechsel, P.; Graefe, S.; Sonou, M.; Cofie, O. 2006. Informal irrigation in urban West Africa: An overview. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 40.p. (IWMI Research Report 102)
- Ghana Statistical Service, 2002. 2000 Population and housing census; Summary report of final results, Accra, Gana.
- Ibrahim Suleiman 2007. Analysis of the Public Health Risks of Urban Wastewater Irrigation in Accra by Microbial Risk Assessment. IHE-UNESCO Institute for Water Education. Delft, Holanda.
- Keraita, B. 2008. Low-cost measures for reducing health risks in wastewater-irrigated urban vegetable farming in Ghana. PhD Thesis. University of Copenhagen. Dinamarca. 111 pp
- Tettey-Lowor Frederick 2008. Closing the loop between sanitation and agriculture in Accra, Ghana: Improving yields by using urine as a fertilizer in urban agriculture and drivers & barriers for scaling-up. MSc Thesis. Wageningen University, Holanda. 121pp

Agricultura urbana e inclusão social (1)

Adrienne Martin
Natural Resources Institute, Universidaty of Greenwich, Reino Unido
Email: a.m.martin@gre.ac.uk
Joep Verhagen (Autor correspondente)
IRC International Water and SanitaçãoCentre, Holanda
Email: verhagen@irc.nl
Luke Abatania
University of Ghana, Accra. Gana
Email: abat142002@yahoo.co.uk

O programa SWITCH promove uma abordagem participativa e multi-atoral por meio de suas "alianças de aprendizado". Como esses processos de participação multi-atoral nem sempre dão voz aos grupos socialmente mais excluídos, o programa SWITCH está iniciando atividades específicas para abordar questões relacionadas com a inclusão social. O objetivo último dessas atividades é assegurar que a gestão e o uso da água urbana – e o acesso a ela – se tornem mais igualitários e sustentáveis.

Compreender a exclusão social requer aprofundamento (foto: IWMI Gana)

A inclusão social descreve a condição de *estar incluído* em uma comunidade e em uma sociedade como um todo; uma condição na qual os indivíduos e os grupos podem acessar a gama de oportunidades, serviços e recursos disponíveis e contribuir para o planejamento e a tomada de decisões.

Essa noção de inclusão social tornou-se prioridade por causa do crescente reconhecimento de que o bem-estar envolve mais do que um nível de renda razoável e o acesso a bens materiais. Seu oposto é a exclusão social, que se refere a um "processo pelo qual certos grupos estão *sistematicamente em desvantagem por que são discriminados com base em seu grupo étnico, raça, religião, orientação sexual, casta, ascendência, gênero, idade, deficiência, situação de migrante ou de aidético, ou em seu endereço* (DFID, 2005).

Por isso exclusão social e pobreza não são necessariamente a mesma coisa, mas a pobreza é freqüentemente um fator importante que contribui para a marginalização social.

A inclusão social também se refere às políticas e ações que pretendem influenciar instituições e mudar as percepções que criam e mantêm a exclusão social (Beall, 2002). Para identificar tais atores, é necessário compreender o contexto existente e os processos da exclusão social.

Dimensões da exclusão social

Compreender a exclusão social e identificar os tipos de ações necessárias para promover a inclusão social exige uma pesquisa em profundidade das três seguintes dimensões da exclusão social:

- O que as pessoas têm ou não têm; em termos de acesso a recursos naturais, monetários e outros;
- Onde eles vivem; a marginalização espacial ocorre quando o estigma ou a má reputação de um bairro específico atua como uma barreira que impede contatos sociais e o acesso a mercados;
- Quem são eles; a discriminação flui da identidade de grupos específicos conforme são percebidos pelos outros; por exemplo, a discriminação baseada no gênero, etnicidade ou ocupação.

Essas dimensões diferentes da exclusão social podem se superpor simultaneamente, excluindo as pessoas das oportunidades de empregos e de um meio de vida, da propriedade e da moradia, educação, cidadania, contatos pessoais e respeito (Silver, 1994). Por exemplo, as áreas urbanas mais pobres habitadas por grupos de excluídos sociais tendem a ter acesso limitado à água e ao saneamento, altos níveis de desemprego, e baixo nível de segurança alimentar e nutricional. E quase sempre eles são totalmente excluídos da participação nas tomadas de decisões feitas sobre a distribuição dos serviços públicos e o desenvolvimento de seu próprio ambiente.

Exclusão social e agricultura urbana

Esse artigo apresenta lições aprendidas relacionadas com a inclusão social na atuação do grupo de trabalho do SWITCH em agricultura urbana em Accra. A pesquisa-ação, com grupos de produtores de agricultura urbana como descrito no artigo anterior, investigou as dimensões da inclusão e do acesso. Um estudo inicial foi realizado em Dzorwulu-Roman Ridge, uma das maiores áreas produtivas de Accra. O componente social incluiu discussões nos níveis das associações de agricultores, produtores em grupos e individualmente, e comerciantes.

Ele explorou a diversidade de famílias envolvidas na agricultura urbana (quanto ao gênero, idade e etnicidade) e quanto ela contribui para os seus meios de vida. Investigou a capacidade das organizações de produtores para promover inclusão, e a capacidade dos produtores urbanos para ter uma voz viva no planejamento da cidade e em outras plataformas relevantes.

Identidade e exclusão social

Existem no local uma associação de produtores de hortaliças e um grupo informal de agricultores. Muitos dos membros da associação eram originalmente imigrantes vindos do

norte de Gana e de Burkina Faso, sendo que os nortistas são a maioria. A associação tem 26 membros, três dos quais são mulheres.

Não existem critérios escritos para tornar-se um membro do grupo. Em geral, qualquer agricultor da área se qualifica para se unir ao grupo. Não há indicação de exclusão ou discriminação nem dentro nem fora do grupo, com base em origem étnica ou religião. A produção de hortaliças na área é um empreendimento onde os homens preponderam. As mulheres geralmente têm lotes menores do que os homens, que elas acreditam ocorrer por sua limitada capacidade para manejar áreas maiores. As mulheres das famílias não se envolvem na produção das hortaliças, embora a colheita seja feita principalmente por mulheres comerciantes de hortaliças, que as colhem, pagam e levam para o mercado para revender.

A colheita e a comercialização dos produtos são tarefas típicas das mulheres (foto: IWMI Gana)

A terra é totalmente ocupada e há pouco potencial para expandir os plantios na área. Após a compra dos lotes pelos ocupantes originais, as subseqüentes transferências foram via herança ou arrendamento entre parentes, amigos e patrões. Os produtores atuais ou os novos pretendentes só podem obter novos lotes ou lotes adicionais por meio do desmembramento dos lotes existentes ou quando um ocupante deixa o seu lote definitivamente. Ter acesso a um lote depende portanto das relações sociais, embora, quando um lote é arrendado, trata-se de um arranjo acertado para o longo prazo. O grupo tem procurado comprar mais áreas para plantar em outros locais, mas até agora não teve sucesso.

A principal origem de atitudes que levam à exclusão social está relacionada com a imagem pública negativa da agricultura urbana (exclusão relacionada com a profissão e com a localização) e com a baixa situação social à qual o grupo está associado.

A base econômica da exclusão social

O estudo inicial indicou que a agricultura urbana é uma ocupação que fornece meios de vida sustentáveis para os produtores e suas famílias, em alguns casos já há décadas.

A produção de hortaliças é a mais importante atividade econômica entre as famílias pesquisadas – para seis das 22 famílias entrevistadas, a horticultura era a única fonte de renda. Para as demais, a horticultura era a primeira entre as três atividades econômicas mais importantes da família, fornecendo até 82% da renda familiar.

Embora os produtores não estejam enriquecendo, a produção de hortaliças oferece um padrão de vida razoável em comparação com ocupações de pessoas com níveis similares de educação. Sete das 25 famílias entrevistadas eram formadas por pessoas analfabetas, nove tinham educação primária ou religiosa, oito tinham ensino médio e uma tinha ensino secundário. Os produtores informaram lucros na faixa de US$ 600 – 1.500 por produtor por ano, com um lucro médio anual de cerca de US$ 1.000 por agricultor. Além dos benefícios financeiros, o grupo mencionou a agricultura urbana como uma fonte de emprego e de uma nutrição melhorada. Cerca de 90% das hortaliças consumidas pelas famílias eram cultivadas em seus próprios lotes.

Treze famílias relataram que tinham economias e nenhuma dívida, enquanto que outras cinco indicaram economias e dívidas. Outros sete respondentes da amostragem informaram não ter nem uma coisa nem outra. Os ganhos advindos da agricultura urbana também se refletem nos níveis de bens de sua propriedade. Por exemplo, 13 das 25 famílias entrevistadas moravam em casas próprias. O estudo explorou as percepções dos produtores com relação à situação financeira: apenas dois disseram que viviam ligeiramente abaixo da média.

Os produtores comentaram que a agricultura urbana "é uma fonte de emprego mais remuneradora do que qualquer outra ocupação que eles poderiam conseguir, considerada a sua formação deficiente". Eles disseram que outras pessoas podiam estar financeiramente melhor, mas eles eram mais saudáveis por causa da nutrição melhor, graças ao consumo de hortaliças. O grupo estava convencido de que a agricultura urbana pode ser um caminho para sair da pobreza, mas acrescentaram que para isso precisavam de mais área. A terra é um fator limitante para a redução da pobreza por meio da agricultura urbana.

Organização e empoderamento dos grupos

A percepção da agricultura urbana e a impressão de pobreza associada a ela contribuem para a falta de "voz" experimentada pelos produtores. Fortalecer suas organizações é uma estratégia para construir coesão interna e apoiar uma estrutura por meio da qual suas necessidades possam ser articuladas.

As relações sociais entre os produtores foram geralmente descritas como cordiais ou boas, e a maioria deles acredita que há confiança e desejo para compartilhar informações. Existem arranjos compartilhados por todos para o uso da água para irrigação.

A associação de horticultores (fundada em 2001) foi motivada inicialmente pela necessidade de apoio mútuo tanto social quanto financeiro. A participação como membro é voluntária, mas quem quiser entrar deverá pagar uma taxa de registro (cerca de US$ 2), e as contribuições mensais (cerca de US$ 1). Os níveis de apoio social mútuo são bons, mas o pagamento das mensalidades algumas vezes é atrasado ou esquecido, o que limita a capacidade do grupo para financiar insumos agrícolas ou oferecer empréstimos para os produtores membros.

Os produtores não têm os títulos de propriedade das terras que cultivam. Embora haja um acordo informal, não há acordo escrito entre os produtores e qualquer organização ou indivíduo. Embora tenha havido tentativas de retirar os agricultores, eles ainda sentem que estão seguros na terra pelos próximos vários anos.

Os membros da associação informaram que eles às vezes se reúnem com autoridades municipais e outras organizações para discutir suas atividades de produtores de hortaliças. Eles têm enviado representantes para reuniões na Assembléia Metropolitana de Accra quando convidados, e participam nos grupos de trabalho dos programas RUAF e SWITCH.

Apesar disso, o grupo sente que falta o reconhecimento social para promover suas visões ou sua tornar sua situação mais conhecida pelas organizações relevantes. Porém o grupo tem coesão bastante para fazer o possível para enfrentar qualquer ameaça às suas atividades.

O grupo não tem relações com outras organizações de produtores, porém interage com organizações de pesquisa e instituições do governo. Informações sobre práticas e políticas agrícolas são acessadas graças ao Ministério da Agricultura e ao IWMI. Os fornecedores de insumos também oferecem instruções sobre como o uso apropriado dos produtos que vendem.

Conclusão

As conclusões do estudo inicial ilustram a importância da agricultura urbana como uma estratégia para a redução da pobreza, fortalecimento comunitário e integração social dos grupos em desvantagem. Apesar da instabilidade do mercado e de outros constrangimentos, o desempenho da produção de hortaliças em Accra durante os últimos cinco anos foi bom, e está fornecendo trabalho sustentável e segurança alimentar para os agricultores e suas famílias.

É importante combinar abordagens que assegurem o uso sustentável e lucrativo da água na agricultura urbana com aquelas focadas na inclusão social e na redução da pobreza. Em particular, os programas precisam apoiar o fortalecimento das capacidades visando desenvolver os grupos, o trabalho em rede, a gestão comercial e financeira e outras habilidades. Em última análise, isso alargaria o acesso às oportunidades de praticar a agricultura urbana, incluindo o acesso à água e à água tratada, e facilitaria o contato entre os grupos de produtores e as instâncias onde são tomadas as decisões. Essas questões serão totalmente levadas em consideração nas atividades de prosseguimento dentro das diretrizes do projeto do SWITCH (ver artigo sobre Accra).

Notas

1) Esse artigo foi adaptado de Nelson, V., Martin A., Sutherland, A., Casella, D., Verhagen J. (2007), Social inclusão and integrated urban water management, a concept paper, NRI/University of Greenwich & IRC, SWITCH programme.

As informações sobre Agricultura Urbana e Inclusão Social foram extraídas do relatório do estudo de campo-base realizado em Accra por Luke Abatania e Seth Agbottah.

Referências

- Beall, J (2002) Globalisaçãoand social exclusão in cities: Framing the debate with lessons from Africa and Asia. Working Paper Series 02-27, Development Studies Institute, London School of Economics and Political Science.
- Department for International Development (2005) Reducing poverty by tackling social exclusão, A DFID policy paper. London.
- Silver, H. (1994) Social Exclusão and Social Solidarity: Three Paradigms. International Labour Review. Vol. 133, no. 5/6 pp. 531-578.

Melhorando as tomadas de decisões em intervenções no sistema de águas na cidade de Accra

Suleiman Ibrahim (1),
UNESCO-IHE Institute for Water Education, Delft, Holanda
Email: ibro0072000@yahoo.com
Henk J. Lubberding, *UNESCO-IHE*
P. Drechsel
International Water Management Institute, Accra, Gana
Peter van der Steen, *UNESCO-IHE*

A gestão da água no contexto urbano tem um importante efeito nas condições gerais de saúde da população de uma cidade.
Enquanto que o fornecimento de água de boa qualidade e de serviços de saneamento adequados melhora a saúde da população, a sua ausência pode causar sérios problemas de saúde para milhares de cidadãos.

A maioria das cidades da África sub-saariana está sofrendo por causa de deficiências em seus sistemas de águas (fornecimento, saneamento e gestão das águas superficiais e subterrâneas).

As águas servidas, o lodo retirado das fossas sépticas e o lixo sólido não são adequadamente tratados e descartados, podendo se transformar em veículos para a transferência de doenças de uma pessoa para outra.

Fornecer coleta e tratamento para os resíduos produzidos por todos é geralmente caro demais. O reuso das águas servidas (tratadas) na agricultura urbana pode criar renda para pagar pelo tratamento parcial das águas servidas, antes de serem usadas para irrigação.

Simultaneamente, o uso dessas águas na agricultura evita que elas vão poluir os corpos d'água receptores. Mas também existe, porém, o perigo de contaminação dos cultivos com patógenos.

Accra é uma dessas cidades onde o sistema de águas está longe de ser considerado satisfatório, e por isso vários projetos estão sendo desenvolvidos para melhorar a situação.

Atualmente apenas uma parte da cidade em expansão tem acesso confiável à água potável. Além disso, muitos moradores não têm acesso a saneamento básico. A maior parte das pessoas depende de fossas sépticas ou algum tipo de drenagem rudimentar.

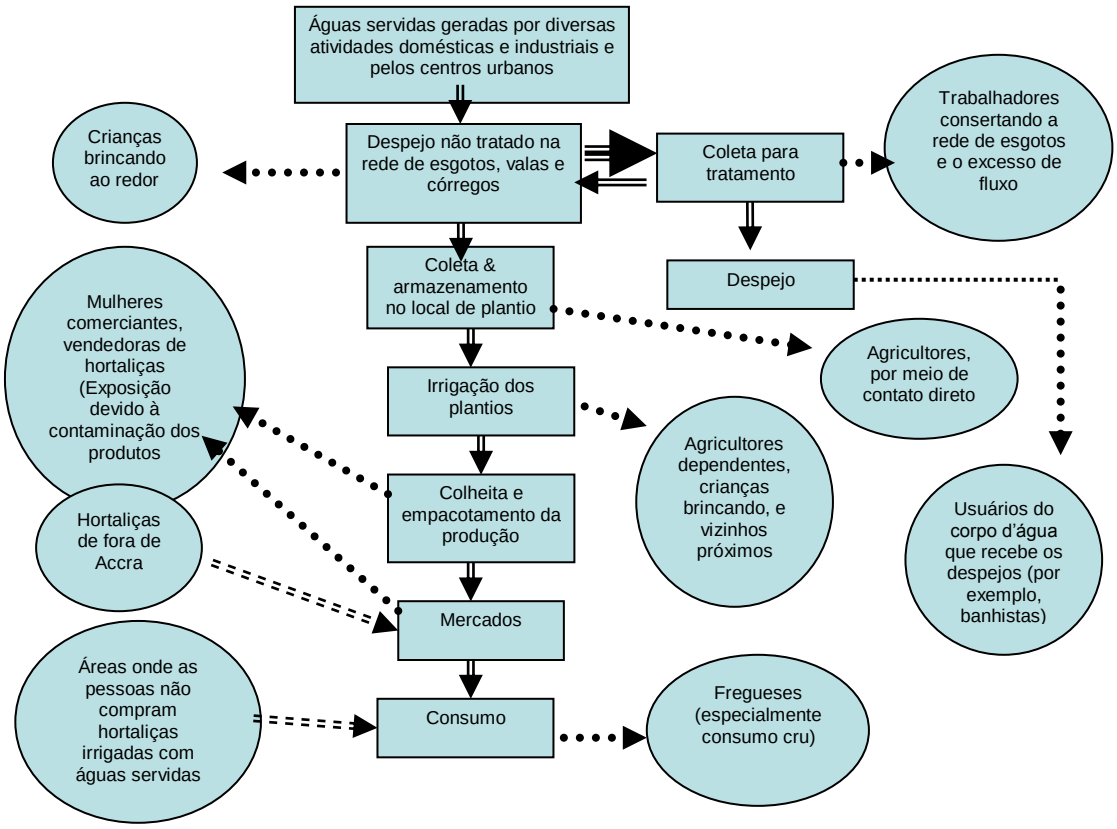
Os efluentes desses tanques e valas transbordantes são descartados nos drenos abertos ao longo das estradas. Esses drenos podem ser uma importante via de transmissão de doenças.

Os drenos menores se unem formando drenos maiores, que vão despejar os resíduos em uma das lagoas próximas, e daí para o oceano. Os produtores urbanos usam água desses drenos para irrigar seus plantios, inclusive hortaliças consumidas cruas.

Para os planejadores e tomadores de decisões, deveria fazer sentido investir o orçamento disponível na melhoria do sistema de águas urbano, de modo que os benefícios para a saúde fossem maximizados. Para determinar qual intervenção será mais efetiva, pode-se usar o método chamado "levantamento quantitativo de risco microbiano" (*Quantitative Microbial Risk Assessment* - QMRA). Esse método começa com um inventário de todas as rotas de transmissão possíveis de doenças infecciosas que estão de alguma maneira relacionadas com o sistema de águas urbano, incluindo o reuso de águas servidas. Ele então prediz o número de casos de doenças para cada via de transmissão.

Na figura abaixo é apresentada uma visão esquemática das várias rotas de transmissão que podem levar ao "consumo" de patógenos (bactérias, vírus, protozoários e ovos de parasitos). Uma vez que a contribuição de cada rota seja conhecida, as intervenções podem ser projetadas de modo a bloquear a transmissão por meio de cada rota em particular. Se um orçamento determinado está disponível para investimentos, pode-se calcular, para cada rota, o efeito positivo para a saúde que seria obtido por dólar investido.

Pontos de exposição potencial na cadeia de eventos que leva ao consumo



Essa informação pode ser utilizada pelos tomadores de decisões e planejadores para alocar os investimentos. É importantíssimo que os planejadores adotem uma perspectiva ampla com relação ao sistema de águas urbano.

Geralmente as instituições que lidam com recursos hídricos são responsáveis por apenas um elemento do sistema urbano de águas (como o abastecimento de água potável, ou o tratamento das águas servidas).

A abordagem descrita acima abrange todo o sistema. Por exemplo, a análise QMRA pode mostrar que se ganha mais educando as pessoas sobre como lavar propriamente as hortaliças produzidas pela agricultura urbana, do que investindo em mais melhorias na qualidade da água fornecida pela rede de água tratada.

As organizações responsáveis por esses elementos do sistema (neste caso, o Ministério da Saúde e a Empresa Ganense de Água), deveriam coordenar suas ações. Pode até ser necessário transferir fundos da instituição A para a instituição B, se as intervenções da instituição B tiverem um impacto maior na saúde pública.

Obviamente pode ocorrer alguma resistência a essa abordagem integrada, já que ela avança através dos mandatos das instituições e das barreiras que as separam. Para vencer essas barreiras, o processo de pesquisa do programa SWITCH inclui a criação de "Alianças de Aprendizado", que são plataformas multiatorais de organizações ativas no setor hídrico, incluindo as agências governamentais, ONGs e o setor privado.

A "Aliança" local iniciou um processo para criar novas estratégias para a gestão da água urbana que incluiu o desenvolvimento de uma visão de como o sistema de águas urbano de Accra deverá parecer daqui a 20 ou 30 anos. Subseqüentemente, identificou cenários futuros possíveis em termos de mudança de clima, aumento da população etc., e desenvolveu estratégias que possam atender aos vários cenários e mesmo assim garantir que a visão seja alcançada.

A estratégia em Accra inclui a aplicação de uma abordagem integrada como descrita acima. O QMRA pode alimentar os participantes de uma "Aliança" com informações sobre quais intervenções são mais efetivas, para permitir discussões sobre quais opções são realistas, viáveis e apoiadas por todos os atores envolvidos.

Desse modo, o planejamento e a formulação de decisões são baseados em uma análise científica e racional do problema e de suas soluções potenciais. Além disso, estão baseados sobre tomadas de decisões bem informadas e tiradas em conjunto por todos os atores. Esse é um exemplo de transparência no processo de planejamento e tomada de decisões.

Os parceiros do programa SWITCH em Accra estão atualmente engajados no processo de desenvolvimento estratégico e simultaneamente implementando pesquisas ligadas com QMRA, cujos detalhes serão relatados em outra oportunidade.

Nota final

(1) Endereço atual: *African Environmental Research and Consulting Limited, Accra, Gana*

Testando as novas diretrizes da OMS 2006 em situações da vida real

Logo após a publicação da terceira edição das Diretrizes da OMS para o uso seguro de águas servidas, excreta e águas na agricultura e aqüicultura (2006), três agências internacionais e cerca de 10 parceiros locais envolveram-se em um conjunto de projetos em Gana, Jordânia e Senegal, para testar os métodos e procedimentos propostos nessas diretrizes em situações urbanas e periurbanas de produção agrícola, visando reduzir os riscos onde o tratamento das águas servidas é caro demais e inviável a curto prazo.

As diretrizes pretendem desenvolver objetivos ligados à saúde que podem diferir sob certos contextos. Além disso, elas esboçam como fazer um levantamento de riscos comparativos e uma gestão efetiva nos vários estágios da cadeia de eventos desde a produção das águas servidas e do excreta, incluindo seu uso na produção agrícola, até chegar à venda e ao consumo dos produtos.

As diretrizes também apresentam uma metodologia de monitoramento melhorada, desenvolvida a partir de um conjunto de diretrizes publicado em 1989. No centro desse conjunto está o reconhecimento de que uma abordagem multidisciplinar é necessária, que inclua experiência, talentos e capacidades que vão além das exigidas para realizar medições simples da qualidade da água.

As diretrizes de 2006 representam uma mudança significativa do modelo proposto em 1989, por que, em vez de enfatizar os padrões de qualidade da água, enfatiza agora os objetivos baseados na saúde e apóiam uma variedade de opções de gestão para alcançá-los.

O que não se sabe ainda é a viabilidade de muitas dessas opções propostas nos diversos contextos em particular. A iniciativa para saber veio do International Development Research Centre (IDRC), que reconheceu que a abordagem orientada para o processo, proposta pela nova edição das diretrizes, precisaria ser testada em situações da vida real, para identificar as deficiências de capacidade e as oportunidades para o seu fortalecimento.

Isto é particularmente verdadeiro para países que possuem grandes grupos de produtores utilizando águas servidas, mas também para aqueles que enfrentam limitações orçamentárias significativas.

A OMS e o IDRC definiram os objetivos do projeto da seguinte maneira:

- Identificar opções de não-tratamento econômica, técnica e socialmente apropriadas para a proteção da saúde. Elas podem incluir restrições de cultivos, técnicas de aplicação de águas servidas, excreta e águas cinzas que reduzam os níveis de exposição a riscos, bem como medidas de controle da exposição, como o uso de equipamentos de proteção individual, educação higiênica, medidas de segurança alimentar etc., como promovidas

nas diretrizes da OMS.

- Estudar a viabilidade e a efetividade potencial de medidas de proteção da saúde que não envolvam o tratamento da água na redução de doenças associadas com o uso de águas servidas, excreta e águas cinzas.
- Divulgar essas diretrizes junto à comunidade internacional de desenvolvimento e entre os governos nacionais.
- Resumir as conclusões da pesquisa em um documento conjunto que irá ajudar os países de baixa renda a adaptar as diretrizes da OMS para aplicação efetiva em suas circunstâncias específicas.

O resultado final da pesquisa será um "documento-guia" que poderá ajudar os praticantes a aplicarem os métodos sugeridos nas Diretrizes de 2006.

O IDRC, a OMS e a FAO aceitaram apoiar os seguintes projetos:

- Gana (Kumasi): Avaliação das opções de não-tratamento para maximizar os benefícios para a saúde pública das diretrizes da OMS regulando o uso de águas servidas na produção urbana de hortaliças.
- Gana (Tamale): Minimizando os riscos para a saúde no uso de excreta e águas cinzas pelos agricultores urbanos e periurbanos pobres no município de Tamale.
- Jordânia: o uso seguro de águas cinzas na agricultura no Campo de Refugiados de Jerash: foco nos aspectos técnico, institucional e gerencial das opções de não-tratamento.
- Senegal (Dacar): Integração e aplicação das diretrizes no reuso de águas servidas e excreta na agricultura.

Os projetos começaram suas operações em abril de 2007, e em 2008 todos os quatro pilotos terão completado sua pesquisa. Além disso, o projeto irá apresentar resultados preliminares e um guia informativo na Semana Mundial da Água, em Estocolmo. Em março de 2009, a oficina final do projeto ocorrerá em Amã, e os resultados finais serão compartilhados com todas as equipes.

As agências envolvidas são o Centro Internacional de Pesquisa para o Desenvolvimento (International Development Research Centre - IDRC), baseado em Ottawa, Canadá, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

Contatos:

OMS: Robert Bos bosr@who.int

FAO: Ines Beernaerts Ines.Beernaerts@fao.org

IDRC: Mark Redwood mredwood@idrc.ca

As diretrizes da OMS podem ser solicitadas à sede da OMS em Genebra, ou obtidas diretamente em: www.who.int/water_sanitation_health

Qualidade das águas superficiais e produção periurbana de alimentos em Kano, Nigéria

Roy Maconachie
Institute for Development Policy and Management (IDPM)
University of Manchester
Email: roy.maconachie@manchester.ac.uk

Kano, a maior cidade no norte da Nigéria, tem servido há muito como um importante mercado para os recursos produzidos em sua área periurbana. Em especial, a agricultura urbana está muito disseminada em Kano e é tolerada como uma resposta importante para as condições econômicas e sociais enfrentadas pelas muitas pessoas pobres. Os estudos prévios na região concluíram que os sítios produtivos urbanos trazem contribuições muito significativas para a nutrição dos moradores urbanos, segurança alimentar doméstica, emprego e meio ambiente (1).

Os níveis de poluição nas fontes de água variam tanto no tempo quanto no espaço (foto: Roy Maconachie)

Porém, uma pesquisa recente também sugere que existe um grande motivo de preocupação, conforme os contaminantes industriais e domésticos vão alcançando níveis perigosamente altos nas áreas periurbanas. Esse artigo examina algumas das conseqüências associadas com a agricultura urbana em Kano, conforme as fontes de irrigação vão se tornando cada vez mais poluídas.

Disponibilidade e qualidade da água

Kano está crescendo rapidamente. As estatísticas resultantes dos censos mais recentes (realizados em 2007), ainda a serem divulgadas, sugerem que a cidade atualmente já concentra quase quatro milhões de habitantes. A região também enfrenta níveis de chuva baixos e inconstantes, com a maior parte dela caindo principalmente durante os cinco meses da "época chuvosa" de maio a setembro. Todo ano ocorre uma séria deficiência hídrica na região de Kano que pode durar até sete meses.

A produção durante a época seca só é possível nas áreas mais baixas e depressões onde o lençol d'água está mais perto da superfície (áreas chamadas de *fadamas* na língua hausa). Naturalmente, existe uma intensa competição pelas áreas periurbanas onde esse tipo de cultivo irrigado é possível.

A combinação entre o regime pluvial baixo e instável, a população crescente, e a poluição industrial produzida pelas fábricas próximas, ameaça seriamente a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos locais. As indústrias têxteis e curtumes, que usam a maior parte da água e produzem a maior parte das águas servidas, constituem a principal fonte de poluição. Os resíduos descartados por esses curtumes têm alta concentração de metais pesados (cromo e cádmio).

Para complicar ainda mais, existe o problema da falta de saneamento adequado, levando ao despejo dos efluentes nos rios e canais de drenagem. Essa contaminação das fontes de água coloca um importante risco para a saúde humana.

Medição da qualidade da água

Durante a pesquisa de campo realizada em 2002 em três áreas agrícolas na área urbana e periurbana de Kano, amostras de água foram recolhidas em vários pontos das bacias dos rios Getsi e Jakara. Uma tentativa foi feita para examinar a qualidade da água ao longo do tempo e do curso dos rios. As áreas de Kofar Ruwa e de Jakara, próximas da estrada para o aeroporto, foram escolhidas por que estão situadas perto do centro urbano em áreas densamente povoadas, enquanto que a área de Kwarin-Dankukuru está localizada na periferia urbana. Em Kwarin-Dankukuru, a água foi coletada tanto de canais de irrigação quanto de poços (com profundidade entre 6 e 8 metros), de modo que comparações possam ser feitas entre as duas fontes.

Amostras da água também foram coletadas do rio Getsi perto da zona industrial de Bompai, já que esta é a principal fonte de poluição industrial em Kwarin-Dankukuru.

Ambos os cursos d'água que tiveram amostras coletadas são importantes fontes de água para irrigação para os produtores periurbanos. Para cada amostra, procedimentos padronizados foram seguidos para a análise dos elementos selecionados (cobalto, cobre, ferro, manganês, níquel, chumbo, cromo, mercúrio, cádmio, magnésio e cálcio) elementos-traço que estão tipicamente associados com despejos de curtumes e indústrias têxteis, duas das maiores fontes de poluição das áreas industriais de Kano.

Agriculturaurbana sendo praticada perto de uma fábrica (foto: Roy Maconachie)

A pesquisa não examinou os níveis de patógenos associados com a contaminação fecal (para informações sobre isso, ver Tanko, 1997). A maior parte das amostras foi recolhida durante o mês de abril, no final da longa época seca, já que este é o período mais crítico quando os produtores precisam irrigar diariamente e não há muitos fluxos naturais de água que diluam as toxinas presentes nos canais.

Porém um conjunto de amostras também foi coletado em agosto, o mês mais chuvoso, de modo a comparar a qualidade da água nas estações seca e úmida. As amostras de água foram colhidas de manhã e à tarde, já que foi notado que as fábricas liberam poluentes nas águas em diferentes horas do dia, causando variações temporárias diárias na qualidade da água. Os resultados da análise são apresentados e discutidos em detalhe em Maconachie (2007). Além dos dados quantitativos coletados, foram realizadas entrevistas com os produtores em cada local, e suas preocupações quanto à qualidade da água sugerem ainda mais a necessidade de reduzir os riscos à saúde e ao ambiente associados com a agricultura nas áreas urbanas e periurbanas de Kano.

A área de Kwarin-Dankukuru

Nessa área, onde o rio Jankara e o Getsi se encontram, altos níveis de toxinas foram detectados nas análises. Os agricultores comentaram que em anos anteriores, grandes volumes de água provenientes das áreas residenciais diluíam a poluição industrial, mesmo na época seca, mas por causa da escassez de água mais recente, o consumo d'água e o conseqüente despejo foram reduzidos.

Também foi notado que as águas servidas da zona industrial de Bompai são liberadas sem qualquer forma de tratamento, no rio Getsi.

As intervenções incluem práticas melhoradas de irrigação (foto: IWMI-Gana)

Todos os agricultores entrevistados em Kwarin-Dankukuru expressaram grande preocupação sobre a atual situação ambiental da área, e as implicações que isso pode ter em sua saúde. Os produtores poderiam distinguir os níveis de toxidez da água pela cor e forneceram descrições detalhadas das variações temporais da qualidade da água.

Existem três cores esquisitas na água que aparecem em diferentes horas do dia:

> *- Quando a água apresenta a cor de óleo avermelhado ou esverdeado pode matar as plantas cultivadas, e quando notamos essas cores na água desligamos nossas bombas imediatamente. Quando a água fica azulada, torna-se corrosiva e seu contato causa rachaduras vermelhas na pele. Nós sempre lavamos nossas mãos depois que entramos em contato com essa água azulada*
>
> (comunicação pessoal, abril de 2002)

As observações dos produtores sugerem que existe uma clara necessidade para a regulação da contaminação industrial pelas autoridades.

Foram verificados alguns contaminantes nas amostras coletadas nos poços de Kwarin-Dankukuru, porém a água não apresentava metais pesados.

Embora uma pesquisa anterior tenha revelado traços de alguns desses metais em poços rasos cavados a mão em volta do núcleo urbano de Bompai (Tanko, 1997), não houve tal evidência na pesquisa atual, sugerindo que buscar águas mais profundas pode ser uma boa alternativa para produtores nas áreas urbana e periurbana de Kano, para a irrigação de seus plantios.

Porém estudos longitudinais são urgentemente necessários para esclarecer os riscos à saúde para os produtores e consumidores.

A área de Jakara

Diferentemente da água do rio Getsi, o rio Jakara não mostrou evidência de poluição por metais pesados. Na verdade, o Jakara se junta com o Getsi, e assim ajuda a diluir os poluentes originados pelos curtumes e indústrias têxteis da parte mais baixa da bacia do rio Getsi. Porém a análise química das amostras de água do Jakara revelou outros poluentes, incluindo cobalto, manganês e ferro, presentes em alta concentração. Uma produção agrícola substancial acontece usando água do Jakara, e os produtores relatam ter observado variações nas cores dos efluentes em diferentes horas do dia. A análise das amostras de água também reflete essas variações temporais na qualidade da água.

A área de Kofar Ruwa

A área de produção agrícola de Kofar Ruwa está situada nas áreas inundáveis de um pequeno afluente do rio Jakara, que serve como um dreno das águas servidas das áreas urbanas a montante.

Existe uma necessidade urgente de monitorar a agricultura urbana e melhorar a gestão dos recursos hídricos

A construção de um sistema de tratamento de esgoto na área foi abandonada há muito, e as fontes que fornecem água para irrigação da produção de hortaliças estão pesadamente poluídas e apontadas como importantes preocupações de ordem sanitária e ambiental. As entrevistas com produtores em Kofar Ruwa sugerem que a preocupação com a qualidade da água disponível também era uma preocupação significativa para muitos produtores.

De acordo com um produtor, tanto a cor quanto o cheiro das águas mudam periodicamente no Kofar Ruwa, especialmente durante a época seca, e às vezes a água chega a "queimar" as folhas das alfaces, fazendo-as "secar".

Embora não tenham sido registrados traços de metais pesados nas amostras colhidas em Kofar Ruwa, a toxidez de alguns contaminantes domésticos, especialmente manganês, foi verficada. Além disso, vários respondentes em Kofar Ruwa mencionaram que havia uma falta generalizada de água na época seca, e que os produtores eram forçados frequentemente a usar água de péssima qualidade em seus plantios.

Conclusão

Existem atualmente muitas causas de preocupação para os produtores periurbanos de Kano, à medida que a poluição industrial e doméstica vai alcançando níveis perigosamente altos e os recursos ambientais necessários para a agricultura vão se tornando cada vez mais poluídos. O tratamento da água e os equipamentos de abastecimento praticamente não existem, e a escassez e os custos proibitivos da água para irrigação e os adubos químicos são tais que os agricultores urbanos não têm outra chance senão usar água de fontes contaminadas.

As águas superficiais locais são de vital importância e os depósitos de água subterrânea mais rasa, encontrados nas depressões *fadama*, onde acontece grande parte da produção agrícola, são altamente poluídos com contaminantes urbanos e industriais.

Porém, as evidências sugerem que os níveis de poluição nas fontes de água urbanas e periurbanas variam tanto no tempo quanto no espaço, e podem existir épocas e locais em que a agricultura pode ser encorajada pelas autoridades. Existe uma necessidade urgente, portanto, de que a agricultura urbana seja cuidadosamente monitorada e de se introduzirem melhorias no gerenciamento.

Se as autoridades locais forem capazes de aproveitar as características benéficas das águas servidas domésticas, os problemas da poluição das águas superficiais seriam não apenas reduzidos mas também recursos hídricos valiosos seriam preservados e a dependência com relação a fertilizantes comerciais poderia ser reduzida (ver Pescod, 1992).

Porém, já que as implicações na saúde causadas pela exposição de longo prazo a toxinas não estão claras, são urgentemente necessárias pesquisas longitudinais coordenadas envolvendo os planejadores urbanos, cientistas agrícolas e especialistas em saúde.

Embora supostamente exista uma legislação de zoneamento industrial, ela não é suficientemente implementada, e as penalidades pela violação das normas industriais são muito brandas, e em alguns casos nem existem. As capacidades de gestão da poluição industrial são muito limitadas nos níveis institucionais, tanto financeira quanto tecnicamente, e existe uma falta de implementação efetiva das leis de gestão ambiental.

Os incentivos baseados no mercado para reduzir a poluição, como o princípio pelo qual o "poluidor paga", ou doações, subsídios e deduções beneficiando comportamentos mais ecologicamente corretos, ou não existem ou são ineficazes.

A responsabilidade por fazer respeitar o controle da poluição não está bem definida, e ambos os níveis de governo – federal e estadual – parecem discordar sobre quem deveria ser responsabilizado.

Investimentos e ações comunitárias substanciais são necessários para gerir melhor o lixo urbano e periurbano.

Em resumo, a coordenação entre agências ambientais é fraca, e um novo programa de ação em comum é urgentemente necessário para estimular estratégias efetivas para a gestão do ambiente urbano e periurbano.

Por isso continua sendo crucial que o governo e os atores institucionais monitorem e apliquem as leis ambientais e de zoneamento, se pretendemos assegurar a superação das limitações sanitárias e ambientais à agricultura urbana e garantir a sustentabilidade da produção no futuro.

Notas

1) **Ver** Binns e Fereday, 1996; Binns e Lynch, 1998; Olofin et al, 1997

Referências

- Binns, T. and N. Fereday (1996) Feeding Africa's urban poor: urban and peri-urban horticulture in Kano, Nigeria. *Geography* 81(4), 380-384.
- Binns, T. and K. Lynch (1998) Feeding Africa's growing cities into the 21st century: the potential of urban agriculture. *Journal of International Development* 10(7), 777-793.
- Maconachie, R.A. (2007) *Urban Growth and Land Degradation in Developing Cities: Change and Challenges in Kano*. Aldershot: Ashgate.
- Olofin, E.A., N. Fereday, A.T. Ibrahim, M. Aminu Shehu and Y. Adamu (1997) *Urban and peri-urban horticulture in Kano, Nigeria*. Natural Resources Institute, Chatham.
- Pescod, M.B. (1992) *Wastewater treatment and use in agriculture*. FAO Irrigation and Drainage Paper 47. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Tanko, A.I. (1997) Project profile on the utilisation of human excreta ("night soil") in urban and peri-urban Kano. A Part "C" Report, UNDP/KASEPPA, Kano.

Práticas de irrigação adotadas pelos produtores urbanos de Burkina Faso

Modeste L. Kinané, FAO RAF, Accra, Gana
Arlette Tougma, IDR, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso
Denis Ouédraogo, IDR, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso
Moise Sonou, FAO RAF, Accra, Gana
E-Mail: Modeste.Kinane@fao.org

Muitos estudos já demonstraram os riscos para a saúde associados ao uso inapropriado de águas servidas ou poluídas não tratadas para os consumidores e para os produtores na produção urbana de hortaliças em Burkina Faso. Mas essa é uma realidade na vida diária da cidade, e nesse ponto torna-se crítico compreender as estratégias dos produtores para que se possam implementar medidas que tornem as práticas de irrigação mais seguras.

Juntas, as cidades de Ouagadougou e Bobo-Dioulasso reúnem cerca 25% da população urbana do país. Desde os anos 1960, o número de locais onde se cultivam hortaliças exóticas cresceu, na cidade de Ouagadougou apenas, de uns poucos pontos até mais de 50, somando hoje 2500 ha, para atender a demanda crescente dos consumidores urbanos.

Vários estudos foram realizados sobre os riscos à saúde e ao ambiente associados com o uso inadequado de águas servidas ou poluídas sem tratamento nessas cidades. Porém a implementação de várias recomendações para tornar mais seguras as práticas de irrigação tem sido muito lenta ou quase inexistente.

Para conhecer melhor os produtores urbanos e seus sistemas de irrigação, foram coletadas informações de 570 horticultores em 13 locais de Ouagadougou e de Bobo-Doulasso durante a estação seca de 2006 e 2007.

Quem são os usuários da água?

Quase todos os horticultores são homens com 37 anos de idade média. A maioria deles não recebeu educação formal, e usa a água disponível na produção de hortaliças há 13 anos em média. Para a maior parte deles, a produção de hortaliças é a fonte principal ou secundária para 7 pessoas em média (em suas moradias ou famílias).

Eles cultivam hortaliças (principalmente alface, cenoura, repolho e cebola) em pequenos lotes medindo em média entre 1.200 e 3.500 m2, que foram informalmente herdados, emprestados ou ganhos.

Origem e uso da água utilizada

Os produtores geralmente irrigam seus plantios com água retirada de poços rasos, cacimbas ou rios localizados a menos de 50 m de suas áreas de cultivo. Em Bobo-Dioulasso, mais de 1/3 dos produtores usam o Rio Houet como sua principal fonte de água para irrigação durante todo o ano, enquanto que em Ouagadougou a maioria dos produtores usa água de poços rasos e cacimbas. Especialmente durante os meses secos do ano, quando o estudo foi realizado, os agricultores usam várias fontes diferentes de água.

O rio Houet

O nome da província de Houet, da qual Bobo-Dioulasso é a maior cidade, vem do nome do rio que atravessa a cidade. A montante, a água desse rio é usada para lavar roupa (especialmente por mulheres), para jardinagem e horticultura etc. A jusante a água é usada principalmente para a produção de hortaliças. O rio Houet também carrega resíduos sólidos e líquidos das casas ribeirinhas e de um matadouro. Além da contaminação microbiológica, a água desse rio algumas vezes contém altas concentrações de poluentes químicos perigosos (Tarnagda et al., 2001; Toe et al., 2004).

Foram identificados quatro sistemas de irrigação:

	Origem da água (*)	Coleta e transporte	Aplicação	Porcentagem
Sistema 1	Poço raso ou cacimba	Regador	Regador	63
Sistema 2	Poço raso ou rio	Bomba motorizada e armazenagem em reservatório	Regador ou furrow	13
Sistema 3	Dreno ou rio	Bomba motorizada	Mangueira	2
Sistema 4	Dreno ou rio	Regador	Regador	14

(*) Os produtores usam uma ou mais fontes de água. Para esse estudo consideramos as principais fontes usadas durante a época seca do ano.
Fonte: *o autor*

Alguns dos produtores (cerca de 25%) percebem que a baixa qualidade da água usada na irrigação pode trazer riscos para si mesmos e para os consumidores. Porém a qualidade da água não foi mencionada como uma causa de doença entre os agricultores. As questões de saúde relacionadas com o uso de águas servidas não tratadas são complexas nas áreas urbanas, especialmente entre as pessoas mais pobres. Que importância tem a qualidade da água para irrigação em um contexto onde alguns dos produtores não têm água potável para eles mesmos

beberem? Além disso, alguns agricultores reclamam que estão feitas generalizações com respeito à qualidade da água que usam na irrigação:

Durante uma discussão informal, o agricultor mais velho na área produtiva de Boulmiougou, em Ouagadougou, (que já trabalha nesse local há quase 35 anos) mencionou: "se essa água não fosse boa, nós já teríamos morrido primeiro, antes mesmo dos consumidores das nossas hortaliças. Muitos funcionários públicos e imigrantes são meus clientes. Eu nunca peço que voltem; eles voltam aqui por que querem."

Em Ouagadougou, os produtores preferem os sistemas 1 e 2, enquanto que os sistemas 3 e 4 são usados mais freqüentemente em Bobo-Dioulasso. Essas cidades enfrentam diferentes condições e dificuldades em termos de terra e de água. A pressão sobre a terra é mais intensa em Ouagadougou, do que em Bobo-Dioulasso, onde a água é mais disponível durante todo o ano. O uso de um sistema de irrigação em particular também depende do tipo de safra cultivada, e da disponibilidade de mão-de-obra. Por exemplo, quando um produtor aumenta a área dedicada, em seu sistema produtivo, para repolho e alface, o uso do sistema 2 torna-se uma limitação. O sistema 2 é mais usado por produtores mais velhos (geralmente nativos), enquanto que o sistema 1 é mais usado por migrantes mais jovens ou recém-chegados à região. Os produtores também preferem o sistema 1 quando têm uma percepção positiva da disponibilidade da água, e quando eles estão envolvidos em alguma organização de produtores. Quando um produtor tem um número maior de membros de sua família envolvidos na produção e comercialização, os sistemas 2 e 3 predominam (usando bombas motorizadas, graças aos maiores recursos disponíveis). É interessante perceber que a segurança quanto à posse da terra não afeta a adoção desses sistemas. Esses sistemas de irrigação parecem já terem sido adaptados à instabilidade imposta pelas cambiantes condições urbanas nas quais operam os horticultores urbanos.

O ambiente urbano

A maioria dos agricultores concorda em que o ambiente urbano é muito instável, especialmente em termos de preços (tanto para os insumos quanto para os produtos) e com relação à posse da terra. Em Ouagadougou, a insegurança com relação à posse da terra está incluída entre as principais causas de incerteza, por 53% dos agricultores, enquanto que em Bobo-Dioulasso a principal fonte de incerteza são os preços praticados pelo mercado. Os imprevistos climáticos e os riscos ligados à saúde são citados como fontes importantes de incerteza por menos de 10% dos produtores em ambas as cidades.

Os produtores desenvolveram algumas estratégias para lidar com essas fontes de incertezas, como misturar cultivos em diferentes ciclos nos sistemas produtivos, e manter um fluxo constante de renda para que eventuais despesas possam ser pagas.

Uma estratégia importante é manter boas relações com os chefes tradicionais da área, com os produtores mais velhos e com as pessoas que vivem ao redor da área de cultivo. Os produtores procuram manter seus lotes limpos de lixo sólido, não só seus lotes mas também uma área de aproximadamente 5 metros ao redor deles.

Como apoiar esses produtores

Os horticultores urbanos estão entre os segmentos socioeconômicos mais pobres de Bobo-Dioulasso e de Ouagadougou. As práticas de irrigação em ambas essas cidades dependem de fatores socioeconômicos e ambientais, e já estão adaptadas às condições de insegurança quanto à posse da terra que prevalecem nessas cidades. Esses agricultores podem ser apoiados dos seguintes modos:

- Treinamento em técnicas mais seguras e eficientes de manejo da água, sem mudar muito os atuais sistemas de irrigação (pois maiores investimentos tornariam a insegurança quanto à posse da terra um problema ainda mais sério);
- Fortalecimento da capacidade operacional das autoridades locais na integração das águas (servidas) urbanas e gestão do saneamento, por exemplo limitando e reduzindo tanto quanto possível as fontes de poluição química e industrial;
- Facilitação e diálogo construtivo entre as organizações dos produtores urbanos com as autoridades locais.

Referências

- Tarnagda Z., Toe A., Ido G. , Kone S. Pollution chimique et micro biologique des eaux du marigot Houët: mort massive des silures et menace sanitaire des populations riveraines, "L'Eau, L'industrie, Les Nuisances", Hors Série N°8 Special Décembre 2002, p. 49-57
- Toe A., Kinane L. M., Kone S., Sanfo-Boyarm E. Le non respect des bonnes pratiques agricoles dans l'utilisation de l'endosulfan comme insecticide coton au Burkina Faso : quelques conséquences pour la santé humaine et l'environnement. RASPA, 2004, vol. 2, N°3-4, p. 275-280.

Percepções dos agricultores quanto aos benefícios e riscos resultantes do uso de águas servidas na agricultura em Accra, Gana

Kafui Adjaye-Gbewonyo, Harvard University,
Email: *KafuiG@post.harvard.edu*

Conforme as fontes de água pura vão ficando mais escassas e mais poluídas, o uso das águas servidas na agricultura urbana pode produzir muitos benefícios, mas também pode levar à contaminação do solo e dos produtos, e pôr em perigo os agricultores e os consumidores. Para gerir efetivamente o uso de águas servidas na agricultura, é importante compreender como os atores envolvidos na atividade se sentem impactados por essa prática.

Os agricultores urbanos têm uma importância especial, pois são eles que convertem as águas residuais em recursos, criando benefícios e riscos não apenas para si mesmos mas também para os seus clientes, suas comunidade e o meio ambiente.

Em 2006, vinte usuários de águas conduzidas por um dreno de esgoto e vinte e dois usuários de água encanada foram pesquisados em seis áreas produtivas na região de Accra. Para avaliar as percepções dos produtores quanto aos riscos resultantes do uso de águas servidas na irrigação de seus cultivos, os produtores de Accra que usam água encanada para irrigar seus plantios foram comparados com aqueles que usam águas servidas coletadas de um dreno conduzindo águas servidas a céu aberto.

Os produtores foram perguntados sobre suas práticas agrícolas, insumos, produção, informações demográficas, percepções e suas condições de saúde durante o ano anterior. As respostas do grupo de usuários de águas servidas e do grupo de usuários de água encanada foram depois comparadas estatisticamente.

Resultados

A malária foi a doença mais freqüentemente relatada entre os agricultores (63,4% dos respondentes relataram ter contraído malária no ano precedente), seguida por dores no corpo (14,6%), fadiga (14,6%), e dor de cabeça (7,3%). Somente um produtor relatou problemas gastrintestinais, e ele era um usuário de água encanada para irrigação.

Apenas com relação à malária houve diferenças significativas entre os dois grupos de produtores; 77,3% dos usuários de água encanada tiveram malária no ano anterior, comparados com 47,4% entre os usuários de águas servidas recolhidas de drenos. Não foram verificadas diferenças significativas nas parcelas de agricultores afetados pelas outras doenças.

Porém foram observadas diferenças entre as percepções dos usuários de água encanada ou de águas servidas sobre a qualidade da água que usam. Uma proporção significativamente maior de usuários de águas servidas (63%) considera confiável o fluxo de abastecimento da água que usam, enquanto que apenas 19% dos usuários de água encanada se sentem seguro com relação ao abastecimento, pois muitas vezes há cortes promovidos pelo serviço de fornecimento. Como resultado, muitos usuários de água encanada armazenam água em reservatórios abertos ou tanques rasos cavados no chão, e depois usam regadores para retirar água e levá-la para molhar seus plantios (ver fotografias).

Uma proporção maior de usuários de água encanada – algumas vezes bem maior – declarou sentir que sua água de irrigação afeta suas colheitas, o solo, a renda auferida e a saúde de um modo diferente do que águas de outras origens.

Quando os usuários de água encanada foram perguntados se eles acreditavam que suas colheitas e o solo eram afetados diferentemente dos que recebem águas de outras origens, inclusive servidas, 80% dos respondentes disseram que sim. Quando perguntados com respeito à renda produzida, 56% declararam sim, e com respeito a sua saúde, 40% disseram sim, enquanto que um não tinha certeza.

A maior parte dos usuários de água encanada percebe esses efeitos como positivos, em comparação com o uso de águas servidas ou de outras origens. Exemplos de explicações dadas: a água encanada previne doenças e as plantas cultivadas com água encanada são mais frescas, mais higiênicas, de melhor qualidade, e preferidas pelos consumidores. Porém alguns deles consideraram que as águas servidas são melhores para a produção por causa de seu teor de nutrientes.

Em contraste com os usuários de água encanada, a maior parte dos usuários de águas servidas não acredita que a água que eles usam afeta seus cultivos, a renda auferida, ou a saúde, ou tenha algum impacto diferente da água encanada ou de outras origens. Apenas 41% dos respondentes percebem um efeito em suas colheitas e no solo (dois deles estavam incertos), 14% em sua renda, e 16% em sua saúde. Porém, entre os usuários de águas servidas que percebem um impacto em suas colheitas e no solo, a maioria acredita que esse impacto é positivo, pela presença de nutrientes, favorecimento do crescimento das plantas, ausência de

cloro; porém dois produtores usuários de águas servidas mencionaram impactos negativos nas colheitas e nas vendas.

Com relação à saúde, embora dois usuários tenham relatado irritações na pele provocadas pelas águas servidas, os demais declararam que tomar precauções correntes, como tomar banho depois do trabalho, previne os problemas.

Dois outros usuários de águas servidas do dreno afirmaram que embora a mídia e as pessoas instruídas falem em riscos para a saúde, resultantes do uso de águas servidas na irrigação de plantas alimentícias, eles nunca verificaram tais problemas.

Discussão

Esse estudo verificou que a maior parte das doenças relatadas pelos usuários dos dois grupos eram similares, sugerindo que outras fontes de doenças podem estar se sobrepondo aos riscos resultantes do contato com a água de irrigação.

De maneira interessante, em Ouagadougou, onde as percepções ligadas à saúde dos agricultores urbanos foram comparadas com as percepções dos moradores vizinhos não agricultores, também não foram encontradas diferenças significativas (Gerstl, 2001).

Porém os resultados desse estudo não significam que não existam diferenças. Uma pesquisa realizada por Amoah (2003) verificou uma maior incidência de diarreia, febre e dor de cabeça entre os produtores de Accra usando água poluída na irrigação do que entre os usuários de água não poluída.

Também é possível que alguns produtores não considerem certos problemas de saúde (p.ex., problemas gastrintestinais) sérios bastante para serem relatados. Além disso, as respostas dos produtores podem ter sido influenciadas pelo desejo dos produtores de justificar a água que usam.

Como esse foi apenas um estudo-piloto, mais produtores precisarão ser entrevistados e mais dados detalhados devem ser coletados antes que se possa chegar a conclusões mais consistentes. De qualquer modo, ficou evidente que mesmo aqueles produtores que estão conscientes dos problemas para a saúde no uso de água não tratada não avaliam esses riscos como elevados; i.e., eles parecem dispostos a correr esses riscos por causa dos benefícios obtidos com o uso de águas servidas e pela dificuldade de ter acesso seguro à água de outras origens.

A diferença observada nas respostas com relação à malária, entre os dois grupos de produtores, levantou dúvidas. Ela pode indicar que os locais onde muitos dos usuários de água encanada vivem ou cultivam são muito afetadas pelos mosquitos transmissores da doença.

Também pode ser que os pequenos tanques de armazenamento de água (cerca de 0,5 m^3) usados pelos usuários de água encanada ofereçam um local propício para a reprodução dos mosquitos, diferentemente das águas servidas. Porém outros estudos mostraram que os predadores naturais e outros competidores conhecidos controlam efetivamente o

desenvolvimento das larvas dos mosquitos, em tais tanques de água tratada nas áreas de cultivo em Accra (Miah 2004).

A possível ligação entre a agricultura urbana irrigada e a malária já foi estudada pelo Instituto Internacional de Gestão da Água (International Water Management Institute - IWMI) em Kumasi e Accra (Afrane et al. 2004; Klinkenberg et al., 2005), mas ainda não foi estabelecida nenhuma ligação explícita entre a malária e as atividades agrícolas locais.

O desafio adiante

Embora mais pesquisas detalhadas sejam necessárias para compreender melhor as questões discutidas aqui, pudemos observar que os produtores estão ficando crescentemente cansados de participar de pesquisas e responder a entrevistas que não lhes trazem qualquer benefício. Também há sempre o medo de acabarem atraindo muito atenção, já que é ilegal usar águas servidas de drenos de esgoto para irrigar cultivos de alimentos.

Porém o crescente envolvimento do governo em estudos em andamento sobre redução dos riscos à saúde dos consumidores pode levar a políticas mais apoiadoras, e, por exemplo, maior segurança com relação à posse da terra. Também, é necessário aumentar a colaboração entre os pesquisadores para evitar pesquisas duplicadas. Os dados de estudos anteriores ou em andamento devem ser compilados e armazenados em um banco de dados disponível para os pesquisadores, como está sendo feito pelo IWMI para os projetos da RUAF e do SWITCH em Accra.

Referências

- Afrane, A.A., Klinkenberg, E. Drechsel, P., Owusu-Daaku, K., Garms, R. and Kruppa, T. 2004. Does irrigated urban agriculture influence the transmission of malaria in the city of Kumasi, Ghana Acta Tropica 89 (2) (special issue): 125-134.
- Amoah, P. 2003. First year report to Agropolis. Unpublished report, International Development Research Centre, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, IWMI.
- Gerstl, S. 2001. The economic costs and impact of home gardening in Ouagadougou, Burkina Faso. PhD dissertation, University of Basel, 428 pp.
  Irrigated urban vegetable production in Ghana: Characteristics, benefits, and risks.
- Klinkenberg, E., P.J. McCall, I.M. Hastings, M.D. Wilson, F.P. Amerasinghe and M.J. Donnelly. 2005. Malaria and irrigated crops, Accra, Ghana. Emerging Infectious Diseases 11 (8); 1290-1293.
- Miah, Z. 2004. Mortalities of immature stages of Culex quinquefasciatus at various breeding sites in Accra, Ghana. MSc thesis, Liverpool School of Tropical Medicine. Liverpool.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos integrantes do escritório do IWMI para a África Ocidental, em Accra, Gana; ao Professor Melissa Perry da Escola de Saúde Pública de Harvard; ao Centro Weatherhead para Assuntos Internacionais; ao Centro para o Desenvolvimento Internacional; e ao programa de bolsas Leonard M. Rieser para a Ciência, Tecnologia e Segurança Global.

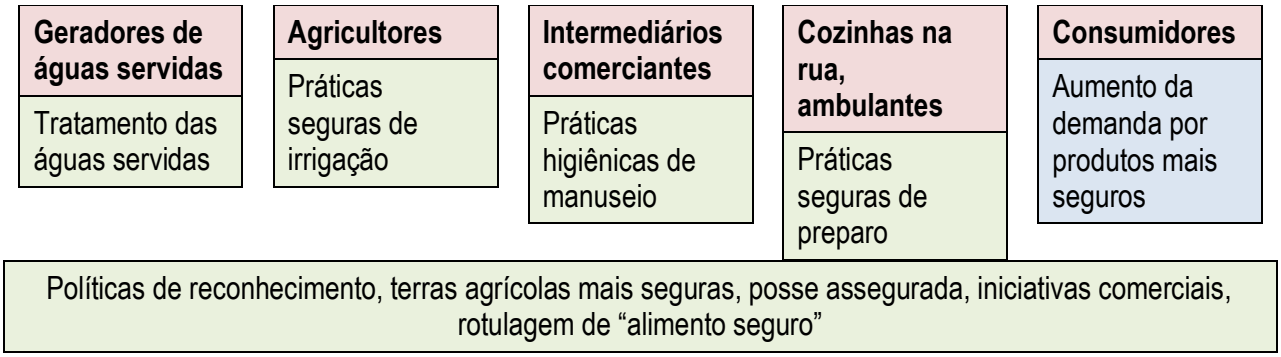
O uso de água de irrigação para lavar hortaliças cultivadas em áreas urbanas de Kumasi, Gana

Lesley Hope, Bernard Keraita* e Maxwell SK Akple
IWMI West Africa, Kumasi Office, Ghana.
Email: b.keraita@cgiar.org

Devido à importância da horticultura urbana irrigada em Gana, várias atividades de pesquisa e desenvolvimento estão sendo implementadas para melhorar a segurança das hortaliças produzidas. Os impactos positivos e negativos dessa atividade já foram largamente documentados (Revista de Agricultura Urbana no. 8 e um artigo nesta edição). Este texto descreve várias intervenções de baixo custo para a redução de riscos, desenvolvidas juntamente com atores-chave ao longo do contínuo "do canteiro até a mesa".

Essas iniciativas foram baseadas na abordagem de "barreiras múltiplas" proposta pela OMS, que indica a implementação de estratégias de redução de riscos em vários pontos ao longo da cadeia que os alimentos percorrem até chegar a nossas cozinhas, de modo a conseguir uma redução acumulativa de riscos (ver a figura abaixo e o artigo sobre as diretrizes da OMS).

O Conceito de "múltiplas barreiras" (adaptado da OMS, 2006)



Essas intervenções incluem medidas na área de plantio, como tanques de sedimentação, técnicas simples de filtração e técnicas melhoradas de irrigação, bem como medidas pós-colheita, como métodos melhorados de lavagem de vegetais (Keraita, 2008; Amoah, 2008). Diversas "melhores práticas" foram desenvolvidas a partir dessas intervenções, e a implementação está em andamento, particularmente as adotadas nos plantios, com as quais o Departamento de Agricultura Urbana do Ministério da Agricultura e Alimentação está envolvido ativamente.

Projetos de continuidade também estão sendo desenvolvidos , como o realizado pelo Programa SWITCH, que está implementando sistemas de poços melhorados em Dzorwulu, em

Accra (ver artigo nesta edição), e os poços implementados pelo Ministério em algumas áreas hortícolas de Accra.

Embora essas intervenções tenham o potencial de reduzir os riscos para a saúde, outras práticas dos comerciantes de hortaliças (principalmente mulheres vendedoras), como lavar as hortaliças com água de irrigação, prejudicam os esforços para garantir a segurança desses alimentos.

A qualidade da água de irrigação e as hortaliças

As medidas de intervenção implementadas no nível do local de plantio testadas até agora foram capazes de reduzir os níveis de ovos de helmintos para menos de 1 ovo, e de coliformes fecais para 1-3 unidades log **(?)** por 100 g de alface. A presença desses contaminantes na alface não lavada em água de irrigação foi portanto reduzida para níveis aceitáveis de menos do que 4 unidades log **(?)** por 100g. Lavar alface com água contaminada introduz microorganismos nas superfícies da planta, aumentando assim os níveis de contaminação, especialmente bacteriana, por 1-2 unidades log **(?)** e assim revertendo toda a redução obtida com as medidas de intervenção (os dados estão disponíveis com o autor).

Por que lavar as hortaliças com água de irrigação?

Diversas espécies de hortaliças são cultivadas em áreas urbanas. As mais comuns são a alface, o repolho, a cebola, a pimenta-verde, a couve-flor, a cenoura e a abóbora. Em Gana, a colheita das hortaliças é feita pelos vendedores (comerciantes), na maioria mulheres. As observações revelaram que a alface é a única hortaliça que costuma ser lavada com água de irrigação. Ela é colhida dos canteiros, amontoada no solo nu e depois levada para algum local onde haja água de irrigação disponível, normalmente poços e cisternas, onde é lavada. A lavação é uma tarefa delicada e é preciso cuidado para que a alface mantenha sua qualidade física e atratividade.

Os vendedores de hortaliças (quase sempre mulheres) e os produtores explicaram em entrevistas que a lavação da alface com água de irrigação é uma prática antiga que existe desde o início do cultivo dessa hortaliça na região. A principal razão dada pelos vendedores, para lavar as alfaces com água de irrigação, é tirar as partículas de solo e as minhocas que vêm presas nas folhas e raízes. Isso torna a alface mais atraente e reduz seu peso, que é importante quando muitas alfaces precisam ser levadas para o mercado.

Mulher colhendo hortaliças em Kumasi
(foto: IWMI-Gana)

Lavar também ajuda a manter as hortaliças frescas, especialmente quando precisam esperar a noite toda, depois de colhidas, para serem vendidas de manhã cedo. Porém as alfaces que serão transportadas para fora de Kumasi não são lavadas para não ficarem flácidas e apodrecidas mais rapidamente, durante as longas horas de transporte sob um calor intenso, já que refrigeração é um recurso raro.

Os produtores frequentemente andam dentro dos reservatórios de água de irrigação, quando coletam água, e lavam suas botas, pés e mãos na mesma água onde as mulheres virão depois lavar as hortaliças. Em muitos casos, essas fontes de água estão visivelmente sujas. As principais razões dadas pelas vendedoras de hortaliças, para usar essa água, é a conveniência e indisponibilidade de água nos mercados ou em sua casa. Salamatu, uma das vendedoras entrevistadas, observou: "Não há água no mercado. Eu nem tenho um espaço suficiente para expor as minhas hortaliças lá. E sempre preciso segurar minhas hortaliças quando um caminhão passa perto, para evitar que elas saiam voando. Como você acha que eu teria um espaço para lavá-las? *Você agora compreende os problemas que vivemos lá no mercado!"*

Memuna, também uma vendedora, que uma vez tentou lavar as hortaliças em casa, disse *"meus filhos iam buscar água longe para eu poder lavar as hortaliças, e isso era muito cansativo para eles, por isso eu decidi lavá-las no local de plantio, para acabar todas as atividades associadas com a comercialização de hortaliças, especialmente alfaces, antes de ir para casa.*

Percepções dos riscos à saúde

As mulheres comerciantes entrevistadas sabiam que a água usada na irrigação tem alguns organismos prejudiciais, que podem causar doenças.

Efua, uma das vendedoras, notou que, uma vez que a água não está coberta, vão existir com certeza muitos germes nela". Essa noção talvez esteja baseada na experiência das famílias, onde a água potável fica guardada em galões cobertos para reduzir a contaminação. Elas também disseram que as hortaliças eram sujas (com lama e germes) e precisavam ser lavadas.

Porém apenas uma delas pôde associar riscos para a saúde (diarréia e dor de estômago) com a lavação das hortaliças com águas de irrigação.

Outras não consideravam estar correndo maiores riscos com essa prática. Armah disse: "essa é mesma água que os produtores usam para regar as plantas, então como pode ser errado lavar as hortaliças com ela? *É como se estivesse regando a alface, só que desenraizada!"*

Mesmo que as alfaces estejam contaminadas, as vendedoras acreditam piamente que os patógenos estarão mortos antes que as plantas sejam consumidas. Elas notam ainda que todas as pessoas que compram alfaces as lavam com sal ou vinagre antes de consumir, por isso não correm riscos. Elas disseram que, mesmo sem lavar, apenas o calor, que aumenta na alface desde a hora da colheita até o momento da venda e durante o armazenamento e o transporte, já basta para matar os micróbios.

Porém os estudos microbiológicos desautorizam essa crença, pois mostram que o nível de patógenos não decresce desde o campo até o mercado, e que lavar alface com vinagre e sal pode apenas reduzir a contagem de patógenos, mas sem eliminá-los totalmente, já que o nível inicial costuma ser muito alto (Amoah *et al*., 2007).

As próprias mulheres comerciantes de hortaliças podem estar expostas a altos riscos, já que passam longos períodos lavando as plantas com água contaminada, sem qualquer proteção. Mas muito poucas delas reconheciam esse risco ocupacional. Ataa indicou que "se alguém está correndo risco, são os comerciantes e os produtores, que têm contato direto com a água de irrigação." Rachaduras na palma das mãos e dos pés foram os principais efeitos na saúde notados pelas mulheres. Como reação a esses efeitos, algumas mulheres agora usam luvas na hora de colher e lavar as hortaliças, e outras pararam de lavá-las, vendendo-as como foram colhidas.

Conclusão

Lavar alface com a água usada na irrigação coloca riscos à saúde, e por isso é recomendado que as mulheres vendedoras sejam melhor informadas, com o objetivo de descontinuar a prática. Existe um claro desencontro de conhecimento entre as vendedoras e as implicações sanitárias, que precisa ser enfrentado. Se a prática for considerada como um dos usos múltiplos e inevitáveis da água de irrigação, então esforços precisam ser direcionados para melhorar a qualidade da água.

Referências

- Amoah, P. (2008) Wastewater Irrigated Vegetable Production: Contamination Pathway for Health Risk Reduction in Accra, Kumasi and Tamale –Ghana. PhD thesis, Environmental Sciences Department, KNUST, Kumasi, Ghana.
- Amoah, P., Drechsel, P., Abaidoo, R.C and Klutse, A. (2007) Effectiveness of common and improved sanitary washing methods in selected cities of West Africa for the reduction of coliform bacteria and helminth eggs on vegetables. *Trop. Med. & Inter. Health* 12(2): 40-50
- Keraita, B. (2008) Low-cost measures for reducing health risks in wastewater irrigated urban vegetable farming in Ghana. PhD Thesis, Faculty of Health Sciences, University of Copenhagen, 111 pp.
- WHO (2006) Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Grey Water; Vol. 2: Wastewater Use in Agriculture. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Abastecimento de água e agricultura urbana em Bulawayo

Takawira Mubvami e Percy Toriro

Municipal Development Partnership Eastern and Southern Africa
Email: tmubvami@mdpafrica.org.zw

A irrigação com águas servidas municipais é uma prática bem difundida em muitas cidades e periferias dos países em desenvolvimento. No Zimbábue, essa prática tem sido restrita à irrigação de pastagens (Chimbari *et al.*, 2003), mas agora está sendo cada vez mais adotada para irrigação na agricultura urbana e periurbana, ajudando assim na sobrevivência dos produtores (especialmente dos mais pobres).
Porém existe a necessidade de identificar as salvaguardas sanitárias que sejam práticas e viáveis e não ameacem a sobrevivência de quem depende das águas servidas.

Manter o fornecimento da água disponível sempre foi um desafio em Bulawayo (foto: MDPESA)

A água em Bulawayo

Bulawayo é a segunda maior cidade do Zimbábue, reunindo uma população de aproximadamente um milhão de pessoas.

Situada na região mais seca do país, ela recebe menos de 800 mm de chuva anualmente, com maior concentração durante a estação mais quente (de novembro a março).

Manter um suprimento de água suficiente sempre foi um desafio. Os reservatórios da cidade raramente estão totalmente cheios, e o nível da água cai muito durante a estação seca, impedindo que eles atendam toda a demanda.

Sendo assim, as autoridades municipais costumam adotar medidas de racionamento para limitar o uso domiciliar de água. A demanda diária média da cidade é de 150.000 m3, mas os reservatórios só têm condições de fornecer 130.000 m3. Os lotes domiciliares, por exemplo, recebem 450 litros de água por dia da rede municipal.

Em 2007, cortes rotativos também foram adotados, segundo o qual o abastecimento de cada subúrbio podia ser cortado por um certo período de tempo.

Agricultura urbana

A cidade tem recorrido a várias fontes de água para a agricultura urbana, inclusive as águas pluviais, os poços artesianos e as águas servidas tratadas. A cidade tem uma política que guia o uso de água limpa, afirmando que o principal uso da água da cidade é o uso doméstico. Isso se aplica especialmente à água dos poços. Onde um poço artesiano se torna disponível, sua primeira prioridade é para usos domésticos, como cozinhar, banho e para beber.

Outros usos como regar as plantas e dessedentar os animais são secundários. Os poços artesianos são geridos localmente pelas comunidades nas quais eles estão situados.

Poço raso com bomba manual produz água para a agricultura urbana e para outros usos domésticos.

A administração municipal foi capaz de fornecer águas servidas tratadas a diversos produtores que atuam em várias localidades. Em um projeto piloto implantado na região de Gum Plantation, a Fundação RUAF forneceu fundos para melhorar o abastecimento de água por meio do revestimento do principal canal de irrigação, para evitar a perda de água por infiltração no solo.

Nove áreas de horticultura, geridas pelo escritório de serviços sociais do Departamento de Habitação e Serviços Comunitários, usam águas servidas tratadas. Os beneficiários são principalmente os idosos e os destituídos, que cultivam hortaliças principalmente para consumo doméstico, e às vezes para vender e gerar alguma renda.

A prefeitura também administra o plantio em Gum Plantation, uma horta comunitária de maior escala ocupando cerca de 4,5 km2. Esta área recebe a maior parte das águas servidas tratadas. Os beneficiários provêm de vários subúrbios densamente povoados, e cada família participante recebe seis canteiros para cultivar. A cidade fornece as águas servidas para a irrigação. A área total é dividida em blocos, cada um deles reunindo lotes de vários beneficiários. Cada bloco recebe água uma vez por semana para irrigar seus plantios. A prefeitura oferece ainda dois técnicos extensionistas que ajudam os moradores com orientação agronômica e ambiental, visando a produção de alimentos sem maiores impactos. Com a disponibilidade de água, os beneficiários são capazes de praticar agricultura durante todo o ano. Eles cultivam hortaliças, feijão-doce e milho.

Os técnicos municipais calculam que os beneficiários colhem o suficiente para o consumo familiar e ganham em média US$ 70 por mês com a venda de excedentes. Estima-se também que 60% das hortaliças produzidas em Gum Plantation são vendidas na cidade, enquanto que o excedente é exportado para Francistown, no Botsuana. Enquanto esteve na área, o autor deste artigo testemunhou grandes grupos de compradores de hortaliças dirigindo caminhões com reboques vindos do Botsuana para carregar com hortaliças e levar de volta ao seu país para vender.

Além dos projetos comunitários que a prefeitura apóia, ela tem seus próprios projetos de agricultura urbana dentro e ao redor da cidade. Por exemplo, na área de Gum Plantation, a prefeitura mantém um pasto para os cavalos usados no policiamento montado e na vigilância do Parque Natural de Mazwi, um projeto de eco-turismo.

Situada ao norte da cidade, a fazenda Aisleby é outro projeto de agricultura (pecuária) urbana municipal, com 2.000 a 2.500 cabeças de gado. No inverno a prefeitura também promove o cultivo de trigo nessa área. Tanto o trigo quanto as pastagens são irrigadas com águas servidas.

Cuidados com o uso de águas servidas

Os produtores que usam águas servidas tratadas não foram treinados para manejá-la. Uma pesquisa básica conduzida em 2005 entre os produtores urbanos da cidade revelou que a maior parte dos produtores (62%) tem usado águas servidas por mais de seis anos. A maioria (89%) sente-se confortável usando águas servidas, que são sua única opção para irrigação.

Horta irrigada com águas servidas na região de Bulawayo

Aqueles que preferem usar águas servidas (62%), o fazem por causa do valor dos nutrientes conduzidos nelas, evitando a necessidade de comprar fertilizantes; enquanto que aqueles que não se sentem confortáveis usando águas servidas (11%) prefeririam ter outra fonte de água que também pudesse ser potável e viável para irrigar uma variedade maior de plantas (as águas servidas mesmo tratadas não são indicadas para irrigação de hortaliças consumidas cruas). Em termos dos riscos para a saúde associados com o uso de águas servidas, 70% dos produtores estão conscientes dos riscos mas não puderam enumerar os tipos de infecções que eles poderiam contrair. O conhecimento sobre quais tipos de cultivos podem ser realizados mostrou-se elevado (74%).

Sessenta e dois por cento dos produtores sentem que existe suficiente apoio por parte das autoridades na forma de terra e água, às quais eles tinham acesso de graça; enquanto que o restante sente que as autoridades locais não fazem o suficiente para apoiá-los.

A autoridade local, por outro lado, já questiona a viabilidade de manter o serviço de fornecer e bombear as águas servidas, por que ele estava se tornando cada vez mais caro. Além disso, embora o apoio fosse visto como necessário, ele precisa ser guiado por políticas e regulamentos.

Para assegurar a sustentabilidade do serviço, muitos produtores (91%) estão dispostos a pagar pelos serviços de abastecimento de águas servidas e pela manutenção do sistema.

As autoridades locais são atores decisivos na agricultura urbana, e seu engajamento e sua participação são fatores cruciais. Elas podem ajudar os produtores assegurando a disponibilidade de água para a agricultura urbana, seja na forma de águas servidas tratadas, seja em outras, como a água de poços.

Elas também podem desempenhar o importante papel de evitar os efeitos negativos do uso de águas servidas por meio dos serviços de extensão e do treinamento adequado dos agricultores.

Referências

- Bulawayo City Council (2000). Urban Agriculture Policy Guidelines.
- Bulawayo Core Team and ISWD (2005). Bulawayo Urban Agriculture Baseline Survey.
- Ndebele, JJ (2005). Urban agriculture in Bulawayo – Paper presented at Policy and Legislation Workshop on Urban Agriculture, Harare.
- Chimbari, M,J; Madyiwa, S; Mukaratirwa, S and Musesengwa, R. (2003). Pollution Implications of Disposing Wastewater on Pastureland. Final Project report. WARFSA

O uso eficiente da água em hortas em vilas sul-africanas

Matthew Lief, Ubuntu
Email: matthewlief@gmail.com

Fundada em 1999, a Ubuntu Education Fund – UEF é uma ONG dedicada a oferecer às crianças e famílias vulneráveis das vilas de Port Elizabeth, África do Sul, um ambiente estimulante e *empoderador*, bem como maior acesso a serviços e oportunidades. O UEF começou a desenvolver hortas comunitárias urbanas em escolas, clínicas e áreas comunitárias em 2005. O objetivo dessas hortas é fornecer alimentos e renda para crianças vulneráveis e órfãs, e para pessoas afetadas pela AIDS (ver artigo na Revista de Agricultura Urbana no. 18).

A disponibilidade de água

A região de Port Elizabeth não é uma área especialmente árida, mas a maior parte da chuva que recebe é periódica e torrencial por natureza. Todas as hortas de Ubuntu têm acesso à água encanada fornecida pela prefeitura, e as escolas e clínicas onde essas hortas estão localizadas são instituições públicas que não precisam pagar pela água que utilizam, que é sempre limpa e de qualidade razoável. Existem, porém, limitações na quantidade de água que cada instituição pode usar para irrigação, e durante os períodos mais secos do ano são implementadas severas restrições no uso da água para horticultura.

Com esses fatores em mente, Ubuntu procura desenvolver sistemas de horticultura que sejam eficientes e econômicos no uso da água, priorizando tecnologias simples e de baixo custo, apropriadas para ambientes urbanos. O uso dessas técnicas nas hortas urbanas contribuiu para a maior produtividade e possibilitou o cultivo durante todo o ano de espécies como cenoura, beterraba, pimenta verde, brócolis, *swiss chard* e couve-flor, além de prevenir que a falta periódica de água se torne um problema mais sério. No futuro todas as hortas estarão usando telhados adaptados para coletar a água das chuvas e empregando sistema de irrigação por gotejamento, permitindo que praticamente se abandone o uso de água encanada.

Práticas para economizar água

Ao se implantar uma nova horta, primeiramente é verificada a topografia do local para ver se há perigo de enxurradas significativas a partir da pavimentação da rua ou dos telhados das casas. Se houver tal perigo, uma vala de cerca de 1 metro de largura é cavada, atravessando a horta, e acompanhando o contorno do terreno. Essa vala serve para permitir que a água, que de outro modo causaria inundação, destruição e desperdício, seja absorvida, indo recarregar diretamente o lençol subterrâneo (Mollison, 1991).

O plantio de várias espécies ao longo da vala ajuda a prevenir a erosão das bordas, e árvores frutíferas e quebra-ventos plantadas ao longo da vala irão se beneficiar do grande volume de água disponível no lençol subterrâneo.

Ubuntu teve um sucesso considerável com o uso de valas para absorver águas cinzas das cozinhas escolares. Nessas cozinhas, só é usado detergente líquido biodegradável para lavar os utensílios, não havendo risco de carrear toxidez para a horta pelo uso das águas cinzas na sua irrigação. Um cano ou uma meia-calha (de cerâmica ou concreto) liga o ralo das pias à vala, canalizando para ela as águas cinzas da cozinha. Sistemas parecidos também podem ser construídos para canalizar a água para as hortas a partir dos bebedouros e pias usados pelas crianças para beber água ou lavar as mãos.

As águas cinzas também foram canalizadas com sucesso para os montes de "mulch" (cobertura "morta") que permitiram o plantio de bananeiras na região, que sem isso seriam difíceis de cultivar por causa do clima. O *mulch* evita que o solo superficial seque, o que reduziria a atividade microbiológica. Nas hortas, um micro-clima favorável à conservação da umidade é criado pelo plantio quebra-ventos, utilizando-se espécies rústicas de rápido crescimento e que exigem pouca atenção, como o capim *vetiver*. O composto, além de ajudar na saúde geral das plantas, permite que o solo absorva maior quantidade de água e a conserve por mais tempo. Aplica-se o composto nos canteiros a cada plantio, em camadas de 10 a 15 cm.

Desde 2006, a prefeitura de Ubuntu tem instalado calhas e canos de plástico e grandes tanques de PVC para coletar água dos telhados das escolas e clínicas. A água é então usada para irrigação, ou com auxílio de regadores ou mangueiras adequadas, ou – de preferência – com um sistema de irrigação por micro-gotejamento movido pela gravidade. Um ramal principal é estendido ao longo da dimensão maior da horta, e sub-ramais de micro-gotejamento são então estendidos lateralmente, conectados ao ramal principal, e cobrindo grupos específicos de canteiros. Os produtores podem então irrigar cada grupo abrindo ou fechando válvulas de controle. A irrigação por micro-gotejamento permite que mais água penetre no solo, e mais fundo. Menos água é perdida por evaporação, e os horticultores têm mais tempo para dedicar a outras tarefas como plantios e capinas. De qualquer modo, regadores e mangueiras ainda são usados nas hortas para irrigar sementeiras e viveiros de mudas.

Atualmente algumas das hortas enfrentam o sério desafio da salinização do solo, devido a um aqüífero subterrâneo de água salobra. O problema tende a se agravar após chuvas intensas. A irrigação por gotejamento é priorizada nesses locais, por que outros métodos (regadores, mangueiras, aspersores) fazem o sal aflorar mais, do mesmo modo como o faz a chuva. Além disso, os canteiros elevados permitem que o sal drene de volta para baixo mais rapidamente após as chuvas, enquanto que a aplicação de grandes volumes de composto também ajuda a neutralizar a salinidade.

Referências

- Mollison, Bill e Reny Mia Slay, 1991, Introduction to Permaculture, Tasmania
- Para maiores informações: www.ubuntufund.org

O potencial da coleta de água da chuva para a agricultura urbana em Hyderabad

Priyanie Amerasinghe[1], Charles Devenish[2] e KB Suleman[1]
[1]IWMI India, [2]Victoria University of Wellington, Nova Zelândia
Email: P.Amerasinghe@cgiar.org

A agricultura urbana e periurbana na Índia está sob pressão devido à rápida urbanização e às mudanças relacionadas com o uso da terra, agravada pela pressão crescente sobre os recursos hídricos cada vez mais escassos. Os principais beneficiários da agricultura urbana nas cidades maiores são as comunidades de baixa renda que aproveitam recursos disponíveis (terrenos baldios, margens de rios e águas servidas, resíduos orgânicos) para produzir e complementar suas modestas rendas. A água da chuva é um valioso recurso em potencial que está atraindo crescentemente a atenção do governo, mas ainda é pouco compreendido e documentado.

À direira na foto, um tanque coletor de água da chuva. À esquerda, no fundo, um composteiro.

A região de Serilingampally

Hyderabad é uma megalópole com uma população crescente que já reúne 7 milhões de pessoas. Em abril de 2007 os limites da cidade foram ampliados (de 165 para 675 km2), absorvendo 10 municípios ao redor. Um deles é Serilingampally, que passou a fazer parte da jurisdição da Grande Hyderabad (Greater Hyderabad Municipal Corporation - GHMC).

Entre 2003 e 2006, Serilingampally perdeu 61% de sua terra agrícola para incorporações imobiliárias (IWMI, 2007: 19).

Apesar do crescimento explosivo do setor de tecnologia da informação, e do crescimento econômico nunca visto, a segurança alimentar declinou durante esse período para muitos de seus habitantes. Quem antes era capaz de produzir em casa parte de sua alimentação passou a depender mais da compra de alimentos vindos de longe, a preços que são muitas vezes além de sua capacidade de compra.

Com quase 30% da população vivendo abaixo da linha da pobreza em 2003, Serilingampally testemunhou uma mudança no padrão de subsistência nos grupos de baixa renda. Sendo assim, o potencial e a necessidade de produção local doméstica de alimentos para reforçar a segurança alimentar são evidentes. Em áreas como Serlingampaly, quem tem uma horta doméstica é encorajado a desenvolvê-la para melhorar a segurança alimentar familiar.

Surabhi Colony

Surabhi Colony situava-se no município de Serilingampally, e agora também integra a jurisdição de GHMC. Está localizada na periferia ocidental de Hyderabad e é considerada uma comunidade de baixa renda, com acesso a programas de redução da pobreza e segurança familiar desenvolvidos pela GHMC (www.ghmc.gov.in). Com apoio de lideranças e de grupos comunitários muito ativos, os membros dessa comunidade estão bem posicionados para se representarem na busca de apoio governamental.

Atividades variadas na busca da sobrevivência são muito comuns, apesar da pouca tradição agrícola da comunidade, e um dos novos desafios enfrentados por ela é garantir a segurança alimentar familiar.

Diante disso, o programa "Cidades Cultivando para o Futuro" (Cities Farming for the Future – CFF), da Fundação RUAF, buscou apoiar 38 famílias em Surabhi Colony (dezembro de 2007) para demonstrar o potencial das hortas "de cozinha" urbanas para melhorar a segurança alimentar familiar. Ao final da primeira temporada de cultivos (fevereiro de 2008), porém, a água tinha se revelado uma barreira considerável para a plena realização do potencial da agricultura urbana.

Como na maior parte das regiões semiáridas, a chuva vem toda de uma vez só, concentrada nos meses das monções (junho a setembro); enquanto que no verão (março a maio) a temperatura chega a 40 graus Celsius e a escassez de água se torna ainda mais aguda.

Os principais sistemas agrícolas em Hyderabad são o cultivo de ração (capins principalmente) e de hortaliças, com a indispensável água para irrigação sendo tirada do rio Musi, que corre através da cidade (ver R-AU no. 8). Porém, esse recurso não está disponível para os agricultores de Surabhi Colony, que se situa mais distante do rio, sendo as águas subterrâneas a principal fonte de água para uso doméstico e outros. Porém esse recurso também é inconstante e inadequado.

A partir das entrevistas com membros da comunidade de Surabhi Colony (abril de 2008), ficou claro que as percepções com relação à disponibilidade e uso diário da água variam dependendo da proximidade e do acesso ao único poço que abastece de água toda a colônia.

A história de Purnima:

Purnima vive com sua família de sete pessoas em Surabhi Colony. A renda familiar é de cerca de US$ 200 mensais e sua despesa mensal com alimentos (sem contar carne nem laticínios), antes que participassem do programa de hortas domésticas era de aproximadamente US$ 62.

Purnima dedica até 4 horas diárias à horta e, embora não tivesse conhecimentos prévios em agricultura antes do início do projeto, ela é uma participante ativa e liderança entusiasmada ligada a cinco outras famílias da comunidade. Com treinamento e apoio fornecidos pela equipe local do IWMI (a ONG local que implementa o programa RUAF-CFF), Purnima estima que sua horta economizou uma média de 200 rúpias por mês durante os meses de inverno, representando 12,5% dos custos familiares com alimentação.

Houve dificuldades ao longo do processo, como sementes que não germinaram e o solo pobre; porém foi a redução gradual da água disponível o principal problema. Nos meses quentes do verão, apenas poucas torneiras ainda tinham água, e Purnima coletava água na rua próxima, onde a rede ainda abastecia as torneiras, permitindo-lhe trazer um regador de 25 litros cheio a cada viagem de 10 minutos (ida e volta). São necessárias duas horas, toda manhã, para ela coletar toda a água necessária para uso diário da família, sendo que aproximadamente 60 litros do total de 200 transportados, são usados para regar a horta.

Essas informações baseiam-se em duas entrevistas realizadas com *Purnima pela equipe da IWMI em 24/04/08 e 26/04/08.*

Em abril de 2008, o número de famílias em Surabhi Colony alcançava 240. Apenas 51 torneiras distribuíam água para uso doméstico para toda essa comunidade, retirada de um único poço com auxílio de uma bomba motorizada.

Embora esse abastecimento possa ser considerado uma bênção, é uma água "dura" e intragável, e o fornecimento só acontece por quatro horas diárias. As torneiras mais próximas do poço se beneficiam da maior pressão da água, enquanto que as mais distantes sofrem com a insuficiência de pressão e com a irregularidade no fornecimento. Essa situação é agravada no verão, quando o nível do lençol d'água baixa mais.

Além da água encanada retirada do poço comunitário, há outras cinco bombas manuais (quatro públicas e uma privada) distribuídas pela comunidade.

Porém os moradores estão menos inclinados a usarem essas bombas por causa do esforço necessário para elevar a água. Mais recentemente, suas constantes demandas nas reuniões com autoridades locais resultaram no abastecimento com água potável distribuída pelo Projeto Hídrico de Krishna (comunicação pessoal do técnico Radha, do IWMI).

O abastecimento somava um caminhão de 5000 litros em dias alternados, um objetivo viável na estação chuvosa.

Porém, nos últimos verões, o abastecimento foi reduzido a duas ou três viagens por semana, conforme a demanda por água potável aumentou em toda a cidade. Com uma população de aproximadamente 600 pessoas, o fornecimento médio no verão varia entre 2,38 e 3,47 litros de água potável por pessoa por dia.

Para todas as outras finalidades domésticas, a água de poço é a única disponível, mas não garantida durante todo o ano. Por isso as hortas domésticas requerem uma fonte alternativa de água como solução mais sustentável. Embora o reuso das águas cinzas das cozinhas seja uma opção potencial, as plantas das casas existentes não facilitam essa prática. Toda a lavação de roupas e utensílios de cozinhais é feita fora da casa, onde a água está armazenada em barris ou em um tanque de concreto. Uma área cimentada para lavar roupas e utensílios, onde os efluentes pudessem ser coletados e canalizados para canteiros de hortaliças, precisaria de um planejamento adequado e o investimento de tempo e dinheiro.

É nessa situação que a necessidade imperativa por fontes alternativas de água, como a representada pela captura da água das chuvas, para complementar as águas subterrâneas usadas nas hortas domésticas, se torna mais nítida.

Água das chuvas para a agricultura urbana

A coleta da água das chuvas oferece uma fonte gratuita de água, e usá-la antes que entre em contato com os sistemas hídricos poluídos presentes nos ambientes urbanos garante o acesso a uma água menos contaminada do que as disponíveis nas cidades.

Se a água coletada nos telhados for armazenada em tanques privados, pode ser usada pelos moradores, ou, se for direcionada para a recarga do lençol subterrâneo, pode ajudar a repor as reservas locais.

Assim, ela pode ajudar a reduzir a dependência dos moradores com relação ao abastecimento municipal e, conforme a capacidade de armazenamento, tem o potencial de atendê-los durante as épocas de escassez hídrica.

Além disso, sistemas apropriados de captura de águas pluviais podem ajudar a reduzir a pressão sobre a infraestrutura local nos dias de tempestade, armazenando ou redirecionando as enxurradas para fora dos sistemas de drenagem já sobrecarregados. Em regiões onde ocorrem tempestades ligadas às monções, é sempre importante evitar a sobrecarga desses sistemas e as conseqüentes inundações. Inundações e transbordamentos dos drenos e valas negras colocam riscos evidentes para a saúde, que a coleta das águas das chuvas pode – pelo menos em certo grau – ajudar a minimizar (Hewa et al., 2006: 445.)

A coleta de águas pluviais inclui três componentes: a superfície onde a chuva que nela cair será capturada; um meio de armazenamento (tanques, açudes, cisternas, lençol subterrâneo, caixas d'água); e uma área-alvo ou objetivo para o uso da água (agrícola, doméstico ou industrial) (Molden, 2007: 332). O potencial da coleta de água das chuvas de uma edificação é calculado multiplicando-se a precipitação anual pela área de captura e pelo coeficiente de corrida das águas (runoff) (visite www.rainwaterharvesting.org para mais informações).

Em um ambiente urbano, a captura das águas pluviais do próprio telhado é talvez o exemplo mais óbvio, mas não é o único método disponível. A captura pode ser tão simples quanto a coleta da água em uma lona plástica com os quatro cantos amarrados em estacas (Hewa et al., 2006: 445). Uma vez capturada, a água pode ser ou estocada em um tanque ou caixa d'água ou outro tipo de contêiner sobre o solo, para uso quando necessário, ou dirigida para um tanque subterrâneo ou para um buraco de onde irá infiltrar e recarregar o lençol d'água.

O tamanho do tanque de armazenamento será limitado pelo espaço que cada casa tenha disponível em seu lote, e portanto um sistema de coleta de águas pluviais que permita o armazenamento de uma parcela delas, destinando o restante para a recarga do lençol subterrâneo será sempre o ideal.

A menos que seja aprovada por testes de qualidade adequados, a água coletada não deve ser usada para o consumo humano. O custo inicial da construção do sistema de captura e armazenamento não precisa ser alto: uma caixa d'água de 500 litros com os canos necessários e mão-de-obra pode custar cerca de 2000 rúpias.

Com relação à agricultura urbana, seguem abaixo algumas questões a serem consideradas:

- **Clima local:** as chuvas ocorrem durante todo o ano ou se concentram em um período curto?
- **Estrutura do solo:** o solo é capaz de absorver a água que lhe for dirigida para recarga do lençol?
- **Capacidade de armazenamento** e seus efeitos na qualidade da água.
- **A escala** em que a agricultura urbana é praticada e as necessidades específicas dos plantios.

Considerando-se a escassez de água observada em Surabhi Colony, o potencial representado pela utilização das águas pluviais coletadas poderia fazer uma diferença considerável na vida diária dos moradores.

Por causa das características pluviométricas de Hyderabad, as águas das chuvas serão coletadas principalmente durante as monções – quando a irrigação é menos necessária. O problema portanto é o período seco, principalmente cerca de cinco meses depois do final das monções.

A recarga dos lençóis poderia estender a disponibilidade de água por uns dois meses, mas um pequeno tanque de 500 litros pareceria ser inadequado para suprir a família durante o período remanescente.

Essas condições exemplificam a necessidade de um sistema de coleta diversificado, que inclua a recarga do lençol local e que melhore a disponibilidade do abastecimento durante todo o ano, para os plantios e outros usos domésticos.

A coleta de águas pluviais na agenda governamental

Se a cidade pretende alcançar o objetivo da Comissão Metropolitana de Água e Saneamento de Hyderabad, de "fornecer água da mais alta qualidade, constantemente, a um custo viável" (http://www.hyderabadwater.gov.in/), e se a Autoridade de Desenvolvimento Urbano de Hyderabad planeja fornecer 150 litros de água *per capita* por dia (HUDA, 2006: 67), então a coleta de águas pluviais, para armazenamento e para recarga dos lençóis, é um passo vital a ser dado imediatamente.

A Comissão Metropolitana de Água e Saneamento já considera o potencial da coleta de águas pluviais na cidade**:** em sua tentativa para promover essa coleta, elaborou projetos para construção de sistemas de captura e um subsídio de 10% para ajudar nos custos de implantação. (ver: www.hyderabadwater.gov.in/rwhu.htm).

A necessidade de tal planejamento e ação é urgente, já que o rápido ritmo das construções, associado aos planos de construir novas vias passando pela comunidade de Surabhi Colony, significa que o potencial de recarga natural do lençol d'água está ameaçado. A conscientização da importância da coleta de água das chuvas aumentou graças ao programa da Fundação RUAF. Os líderes comunitários devem ser motivados para estabelecerem um sistema diversificado de captura das águas pluviais para suas comunidades, se não a escassez hídrica só irá se agravar.

Referências

- Hewa, Guna; Pezzaniti, David; Beecham, Simon e Gupta, Kapil (2006) Selecting an appropriate size for domestic rainwater tanks, in Colombo Paper for 32nd WEDC International Conference, Colombo, Sri Lanka, 2006 "Sustainable development of water resources, water supply and environmental sanitation.
- Hyderabad Urban Development Authority (HUDA) (2006) A Plan for Sustainable Development: Hyderabad 2020 Manager (Public Relations), Hyderabad.
- International Water Management Institute (IWMI) (2007) Potentials for Urban and Peri-urban Agriculture in Serilingampally Circle, Hyderabad – "Creating a Food and Nutritionally Secure future" – A Concept Document Presented to a multi-stakeholder forum December 2007. International Water Management Institute, Hyderabad.
- Molden, David (Ed.) (2007) Water for food, Water for life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, Earthscan, Londres.

Sítios de interesse: ***rainwaterharvesting.org***, ***wateraid.org***, ***rainwaterclub.org***, ***iwmi.cgiar.org***

Reciclagem de águas cinzas para produção de alimentos em Montreal, Canadá

Sara Finley
sara.finley@gmail.com

A produção urbana de alimentos está ganhando popularidade rapidamente nas cidades canadenses, onde hortas comunitárias estão se multiplicando e cultivos nos quintais e nas varandas são cada vez mais populares. Porém o desejo de produzir alimentos localmente deve ser equilibrado com o uso responsável da água, se a prática pretende ser sustentável. A irrigação de uma horta pode corresponder a mais de 40% do consumo familiar de água durante os meses do verão, e práticas que desperdiçam água ainda são muito difundidas nas cidades do país. (2).

Um projeto imobiliário em Montreal atraiu a atenção internacional por sua pequena pegada ecológica e seu planejamento inovador na gestão da água (foto: Sara Finley/www.ecohabitation.com)

Para promover o uso mais responsável desse recurso nas casas canadenses, projetos-piloto de "construção verde" estão surgindo em várias partes do país. Em Montreal, um projeto de habitação atraiu a atenção internacional por sua reduzida pegada ecológica e planejamento inovador no uso da água.

O projeto

A casa, projetada com a sustentabilidade em mente, integrou com sucesso a conservação da água, a produção local de alimentos, a reciclagem do lixo e o reverdecimento urbano, tudo isso em um pequeno espaço. Situada no coração de um dos bairros mais densamente povoados do Canadá, todo o teto de 65 m2 é uma horta exuberante que produz uma grande safra, todo verão, de hortaliças frescas para a família que vive sob ela. E tudo produzido sem qualquer entrada de água nem de fertilizantes comerciais.

As águas cinzas domésticas dos dois chuveiros, de uma banheira e de uma máquina de lavar roupas são capturadas e redistribuídas para reuso não potável. Como é importante tratar as águas cinzas que não serão usadas imediatamente, o porão da casa inclui um cômodo onde as águas coletadas passam por um processo simples de tratamento antes de serem armazenadas em um tanque subterrâneo para uso posterior. Para simplificar o tratamento e evitar danos às plantas, na casa só são usados sabonetes, detergentes e sabões em pó biodegradáveis e não

tóxicos para o ambiente. As águas tratadas são depois bombeadas para uso nas descargas dos vasos dos sanitários nos banheiros e na irrigação da horta no telhado.

O sistema foi construído pelo proprietário com materiais reciclados, com um orçamento reduzido de aproximadamente 1.250 euros. O consumo de energia também é muito reduzido, já que o processo de tratamento é por gravidade e apenas um pouco de energia elétrica é necessário para elevar a água do porão para os andares superiores da casa.

Depois de elevadas até o telhado, as águas cinzas recicladas circulam por um sistema de canos porosos enterrados, que liberam a água diretamente para as raízes das plantas, minimizando qualquer desperdício. Além do reuso das águas cinzas, a horta intensiva no telhado retém a água da chuva em uma camada de pedras soltas sob o solo dos canteiros, armazenando-a para uso futuro na irrigação e eliminando a necessidade de calhas e rede para águas pluviais. Esse sistema de captura de água também permite a sua evaporação nos meses quentes de verão, refrescando passivamente a construção.

Essas práticas inovadoras de reuso das águas cinzas resultam em cerca de 60% menos de consumo de água encanada da rede pública do que uma casa típica, e reduz a quantidade de esgoto despejado na rede pública em até 90%. No total, a casa reusa mais de 80.000 litros de águas cinzas a cada ano, e isso é apenas uma fração da quantidade disponível. Se novos usos forem encontrados para as águas cinzas, ou se a horta for aumentada, a economia de água seria ainda maior.

Durante a temporada de cultivos em Montreal, que dura 8 meses, a horta no telhado produz hortaliças consumidas diariamente pela família, além de tomate, pimentão e manjericão que são preservados em conservas. As plantas são adubadas com o lixo orgânico doméstico compostado, garantindo que mesmo as partes não comestíveis das plantas sejam aproveitadas.

Reuso para plantas comestíveis

É preciso ter cautela na irrigação de plantas comestíveis com águas cinzas recicladas. Mesmo depois do tratamento, a água pode conter bactérias perigosas. O risco é mais fortemente associado com o contato direto da água irrigada com as partes comestíveis das plantas, e por isso pode ser minimizado com um sistema de gotejamento ou subterrâneo devidamente projetado. A horta piloto no telhado é equipada com um sistema de mangueiras enterradas que liberam as águas cinzas tratadas a cerca de 2,5 a 7,5 cm da superfície do solo, ao longo das fileiras de plantas. Essas mangueiras são relativamente baratas e não se verificaram problemas de entupimento. Uma série de experiências laboratoriais conduzidas em 2007 para monitorar a contaminação bacteriana na superfície dos alimentos produzidos não revelou qualquer contaminação significativa nas plantas produzidas por esse método (3).

No Canadá, não existe ainda um marco que regule ou promova o reuso de águas cinzas nas residências. Isso deixa a inovação nas mãos dos indivíduos até que a cidade e as autoridades locais reconheçam a importância das medidas poupadoras de água. Mais projetos como esse são portanto necessários para encorajar uma nova maneira de pensar a questão dos recursos hídricos.

Referências

- [1]Government of Canada. "Freshwater website." The Green Lane. 2007. Environment Canada. 19 Sept. 2007 <http://www.ec.gc.ca/WATER/e_main.html>.
- [2]City Farmer. "Rain Barrels." Urban Agriculture Notes. 2008. City Farmer. 10 March 2008. http://www.cityfarmer.org/rainbarrel72.html.
- [3]Finley, Sara L. "Reuse of Domestic Greywater for the Irrigation of Food Crops." MSc. Thesis. McGill University, 2008.

Saneamento produtivo: aumentando a segurança alimentar pelo reuso das águas cinzas e do excreta tratados na agricultura

Robert Gensch, The Sustainable Sanitation Alliance
robert.gensch@cimonline.de

Atualmente, cerca de 854 milhões de pessoas em todo o mundo estão cronicamente famintas devido à extrema pobreza em que vivem; e cerca de 2 bilhões enfrentam situações intermitentes de insegurança alimentar, conforme os seus variados graus de pobreza (FAO 2006). Apesar dos grandes esforços e tentativas promissoras que estão sendo feitos para reduzir o número de pessoas que sofrem com a insegurança alimentar, esse número permanece alto em todo o mundo, e parece que irá aumentar nas próximas décadas por causa do aumento populacional e do caos climático. Uma grande parcela desse aumento irá acontecer nas cidades, causando um aumento substancial no volume dos resíduos urbanos, a superexploração dos recursos rurais e um aumento significativo na demanda urbana por alimentos. Os países em desenvolvimento estão especialmente afetados pelo crescimento explosivo da urbanização e enfrentam grandes dificuldades para lidar com esse fenômeno.

Explicando a estudantes as vantagens do saneamento produtivo no cultivo do milho no Malawi (foto: SuSanA)

Em termos de recursos naturais demandados, a produção de alimentos exige principalmente água e terra cultivável que forneça o substrato e os nutrientes minerais e orgânicos necessários para o crescimento das plantas.

Esses recursos vitais estão freqüentemente distribuídos de modo desigual ao redor do mundo, e muitos solos também vêm sendo esgotados ou degradados por práticas agrícolas inadequadas.

Cerca de 70% da água utilizada em todo o mundo é destinada para fins de irrigação agrícola (Brown, 2006). Além disso, a agricultura precisa disputar crescentemente pelos recursos hídricos com outros usos, como as demandas doméstica, industrial, turística, comercial e infra-estrutural. Hoje grandes partes da Ásia, África, e do Oriente Médio já estão enfrentando a escassez física ou econômica da água.

Dentro dos próximos 50 anos, estima-se que mais de 50% da população mundial estará vivendo em tais países (OMS, 2006). Considerando esse fato, e a relação direta entre o atual crescimento da população e a demanda adicional que ela representa, uma nova abordagem para a água é necessária, que reconheça as águas servidas contendo o excreta dos seres humanos como um importante recurso para a irrigação agrícola.

Agricultura e saneamento

As águas servidas domésticas contendo o excreta humano (urina e fezes) são essencialmente a mesma coisa que o estrume animal, e podem servir como importante recurso para melhorar o solo, na medida em que liberam importantes nutrientes, matéria orgânica e água indispensáveis para o perfeito desenvolvimento das plantas.

Na verdade, a produção de alimentos e a segurança alimentar estão, historicamente, fortemente ligadas à ideia de reusar os dejetos líquidos e sólidos das famílias na agricultura. A idéia de que os resíduos humanos, incluindo o excreta, são lixo sem nenhum propósito útil pode ser vista como um equívoco recente, que tem sido copiado cegamente pelos países em desenvolvimento.

Atualmente, produtores em todo o mundo usam anualmente cerca de 150 milhões de toneladas de nutrientes (N; P_2O_5; K_20) produzidos sinteticamente (IFA 2004), enquanto que no mesmo período os sistemas convencionais de saneamento descartam mais de 50 milhões de toneladas de nutrientes equivalentes, com um valor de mercado de cerca de US$ 15 bilhões (Werner 2004) nos corpos d'água.

Esse valor irá aumentar nos próximos anos por causa do aumento do custo dos fertilizantes e do crescimento contínuo da população.,

O saneamento produtivo

Uma mudança de paradigma no saneamento, em direção a uma abordagem baseada na reciclagem em circuito fechado, é imperativamente necessária para trazer nutrientes drasticamente limitados de volta para os campos agrícolas. Isso requer uma nova aliança entre os setores de saneamento e de agricultura, estimulando a reciclagem dos recursos como um fundamento básico para o saneamento sustentável.

"Saneamento sustentável" é uma expressão geral usada para denominar todas as abordagens que buscam melhorar a sustentabilidade geral dos sistemas de saneamento, incluindo a mudança de um paradigma voltado para o despejo final para um outro, orientado pela reutilização.

Para ser sustentável, um sistema de saneamento precisa não apenas ser economicamente viável, socialmente aceitável e tecnologicamente apropriado, mas também precisa proteger o ambiente e reconhecer o excreta e as águas servidas das residências como recursos que devem ser reusados produtivamente.

Os sistemas de saneamento sustentável devem, portanto, permitir a recuperação praticamente total dos nutrientes contidos nas águas servidas domésticas, minimizar o consumo e a poluição dos recursos hídricos, e conservar e melhorar a estrutura do solo e a produtividade agrícola. O saneamento sustentável aplica o conceito básico da natureza ao fechar o ciclo de nutrientes, usando tecnologias seguras de saneamento e reuso (Werner 2004).

Os sistemas de saneamento sustentável usados até hoje incluem tanto soluções descentralizadas e adaptadas localmente quanto outras centralizadas e de grande escala, não privilegiam nenhuma tecnologia específica e variam desde o saneamento básico de baixo custo (p.ex.: toaletes que permitem a separação da urina e a secagem das fezes etc.) até soluções mais caras e sofisticadas (sistemas a vácuo, biodigestores, tecnologia de membrana etc.).

Os insumos do saneamento podem ser divididos em vários fluxos de recursos (urina, fezes, águas cinzas, águas pluviais, lixo sólido orgânico) e deveriam, por causa de suas diferentes características, ser coletados separadamente, com instalações de tratamento e métodos de aplicação adequados.

Agricultura urbana

Do ponto de vista do saneamento, a agricultura urbana, bem como a aqüicultura com águas servidas, oferece oportunidades para situações onde todos ganham ao transformar os resíduos urbanos em recursos produtivos (Drechsel e Kunze, 2001).

As cidades servem tanto como gigantes mercados quanto como uma fonte constante, viável e confiável de nutrientes por meio da enorme quantidade de águas servidas urbanas.

Hoje muitas cidades são incapazes de assegurar tratamento adequado às águas servidas, que vão por isso poluir os corpos d'água próximos. Devido à escassez de água e da falta de alternativas econômicas, muitos países em desenvolvimento usam águas servidas não tratadas ou insuficientemente tratadas como fonte de nutrientes e água de irrigação, causando riscos potenciais e muitas vezes agudos para a saúde.

A abordagem do saneamento sustentável pode ser vista como uma tentativa integrada e promissora para reforçar a segurança alimentar por meio do reuso seguro das águas servidas urbanas e seus nutrientes,

A agricultura e a aqüicultura urbanas complementam o fornecimento de alimentos vindos das áreas rurais com produtos perecíveis e muitas vezes de alto valor, além de criar emprego e garantir os meios de vida de muitos moradores das cidades. Essas práticas também melhoram a ingestão de macro e micronutrientes de muitas pessoas, particularmente nas famílias mais vulneráveis, e podem dar importantes contribuições para a segurança alimentar urbana. Um dos benefícios mais aparentes do saneamento sustentável, com respeito à segurança alimentar,

é o marcante aumento na produção agrícola, especialmente se comparada à produzida em campos não adubados.

O excreta e as águas servidas são alternativas de adubação de baixo custo, que podem reduzir a dependência dos agricultores com relação aos adubos químicos comerciais. Isto é especialmente importante diante do aumento dos custos de fertilizantes, que vêm crescendo ano a ano.

O valor dos nutrientes que poderiam ser usados na agricultura, produzidos por cada pessoa, pode ser visto como uma quantia considerável dentro da economia nacional. Estimativas recentes variam entre € 4 (KfW 2008) e € 7 (Stravato & Dagerskog 2008) por pessoa por ano.

Além disso, o reuso eficiente iria minimizar o impacto negativo nas águas superficiais e subterrâneas, resultando em menos custos ambientais. A reciclagem também resultaria na redução do consumo de água nas casas para fins que não o consumo humano direto, e assim melhorando a disponibilidade de água tratada para esse consumo.

Em combinação com o reuso na irrigação, pode levar ao uso mais razoável de água potável valiosa, especialmente importante nas regiões áridas. Em termos de fertilidade do solo, a perda de nutrientes por meio das colheitas pode ser praticamente compensada com os produtos do excreta humano.

A Aliança pelo Saneamento Sustentável

Motivado pela decisão da ONU de declarar 2008 o Ano Internacional do Saneamento, um grupo de organizações que vêm promovendo o saneamento ecológico tomou a iniciativa de formar uma força-tarefa para apoiar a iniciativa e promover e divulgar essa atividade.

Em janeiro de 2007, uma primeira reunião em Eschborn, Alemanha, resultou em um grande número de compromissos assumidos pelos participantes de várias organizações, e na concepção de um plano conjunto para a promoção do saneamento sustentável em 2008.

Vários grupos de trabalho foram criados focando em várias questões relacionadas com o saneamento sustentável, como os "custos e aspectos econômicos do saneamento sustentável", "segurança alimentar e saneamento sustentável", “saneamento sustentável em situações de emergência e de reconstrução", "opções de tratamento, higiene e saúde.

A intenção desses grupos de trabalho é elaborar vários estudos e reunir organizações relevantes com competência global nas suas áreas respectivas e que não estão ainda plenamente envolvidas nas discussões sobre saneamento, para estimular o trabalho em conjunto e ajudar a divulgar a abordagem do saneamento sustentável junto a outros grupos.

Para ter uma identidade em conjunto, o grupo formou a Aliança para o Saneamento Sustentável (Sustainable Sanitation Alliance - SuSanA). Durante os anos de 2007/2008, reuniões trimestrais regulares foram e continuam sendo realizadas em várias partes do mundo, para facilitar o envolvimento dos atores locais. Essas reuniões são muitas vezes ligadas a outras conferências e eventos relevantes ligados às questões da água e do saneamento. As reuniões têm também a finalidade de monitorar o progresso dos vários grupos de trabalho e outras atividades da SuSanA, e atualizar e coordenar os compromissos dos parceiros.

O número de organizações participantes cresceu firmemente nas últimas reuniões, e resultou no compromisso de 80 organizações multilaterais e bilaterais, ONGS, instituições governamentais, privadas e de pesquisa, reconhecidas como membros oficiais da SuSanA.

O objetivo geral da SuSanA é contribuir para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento para o Milênio ao promover sistemas de saneamento que levam em consideração todos os aspectos da sustentabilidade.

Os ODMs e o Ano Internacional do Saneamento da ONU são altamente valorizados pela SuSanA na medida em que elas ajudam a promover o saneamento dentro das agendas políticas.

O foco principal do trabalho da SuSanA é promover a implementação de sistemas de saneamento sustentável em programas de água e saneamento de grande escala. Os objetivos da SuSanA se relacionam com a conscientização e o compartilhamento de experiências envolvendo parcerias, ODMs, planejamento de projetos e tecnologias específicas.

A SuSanA coleta e compila e divulga informações para: ajudar os tomadores de decisões; reunir e disponibilizar as melhores práticas; facilitar demonstrações de sistemas de saneamento sustentável; identificar e descrever mecanismos para aumentar a escala e financiar adequadamente o saneamento em áreas carentes; e desenvolver visões globais e regionais de como as abordagens sustentáveis podem contribuir para alcançar os ODMs em saneamento, e promovê-los no Ano Internacional do Saneamento e além.

A SuSanA convida outras organizações a se integrarem

A SuSanA é uma rede informal de organizações trabalhando para um objetivo comum. A participação é aberta a todos que queiram participar e atuar na promoção de sistemas de saneamento sustentável.

A Aliança para o Saneamento Sustentável convida outras organizações internacionais, regionais ou locais para integrarem a rede, contribuir com ideias, e se tornarem membros ativos nos grupos temáticos de trabalho.

A retroalimentação para o avanço do plano conjunto é certamente apreciada, já que ele é um trabalho em progresso, continuamente atualizado e que irá incluir todas as atividades em conjunto que levam à implementação crescente de sistemas de saneamento sustentável.

A SuSanA planeja publicar estudos de caso selecionados de projetos de saneamento sustentável que demonstram a variedade de campos de aplicação possíveis. O objetivo é divulgar essas informações junto aos tomadores de decisões, planejadores, engenheiros e o público interessado.

Para coletar os estudos de caso de boas práticas nós dependemos de seu apoio, e por isso convidamos os especialistas em saneamento sustentável, gerentes de projetos e outras pessoas envolvidas a contribuírem para essa coleta, sugerindo estudos de caso e fazendo uso de um formulário que pode ser encontrado em: www.sustainable-sanitation-alliance.org/documents/case-studies/en-susana-case-study-template-2008-04-11.doc.

Sítio web: http://www.susana.org
Contatos: info@sustainable-sanitation-alliance.org

Mais informações:

Sobre o plano-conjunto: http://www.sustainable-sanitation-alliance.org/pdf/en-susana-roadmap-version-1-2-feb-2008-01-24.pdf

Sobre o Compromisso: www.sustainable-sanitation-alliance.org/pdf/en-susana-vision-statement-I-version-1-2-feb-2008.pdf

Desafios

A atenção voltada para a agricultura urbana tem aumentado substancialmente nos últimos anos, e um número cada vez maior de cidades já está formulando políticas e programas voltados para ela. Essa consciência crescente oferece oportunidades para esforços integrados e descentralizados que incluem o saneamento sustentável.

Apesar dos benefícios bem conhecidos e convincentes dos sistemas de saneamento sustentável orientados para o reuso, ainda há muitos desafios e problemas a serem superados.

Esses têm relação com a falta de percepção e conhecimento sobre saneamento sustentável, e o fosso ainda existente entre o reuso atual e o potencial. Na maior parte do mundo, a novo paradigma de saneamento de ciclo fechado ainda não alcançou o marco legal.

Além disso, existe uma quantidade de considerações mais práticas, bem como questões organizacionais e infraestruturais, a serem resolvidas – p.ex. a viabilidade econômica dos sistemas de saneamento sustentável e reuso; o uso de incentivos de mercado para o transporte desde a fonte até os campos agrícolas, cobrindo grandes distâncias; e o armazenamento de baixo custo da urina em regiões onde a época de plantio é muito curta. Esses desafios (e portanto os pontos iniciais para novas pesquisas) diferem muito de região a região, e entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento.

Referências

- Brown, L. (2006): Plan B 2.0 – Rescuing a Planet under Stress & a Civilisation in Trouble. Updated & Expanded. Earth Policy Institute, W.W. Norton & Company, Nova York, 266 p.
- Déry, P., Anderson, B. (2007): Peak phosphorus. Published August 13th, 2007, by Energy Bulletin, 13 p.
- Drechsel, P., Kunze, D. (2001): Waste Composting for Urban & Peri-urban Agriculture. Closing the rural-urban nutrient cycle in sub-Saharan Africa. IWMI/FAO/CABI: Wlingford, 229 p.
- FAO (2006): The State of Food Insecurity in the World 2006. Eradicating World Hunger – Taking stock 10 years after the World Food Summit. FAO, Roma, 44 p.
- Gumbo, B. (2005): Short-cutting the Phosphorus Cycle in Urban Ecosystems. Dissertation, Delft University of Technology. Taylor Francis Group, Londres, 320 p., ISBN 0-415-38484-2
- IFA (2004): World Agriculture & Fertilizer Demand, Global Fertilizer Supply & Trade 2004 – 2005 International Fertilizer Industry Association 30th IFA Meeting Santiago, Chile 12/2004
- Stravato, L. & Dagerskog, L. (2008): Economic value of urine in Mauretania. Taken from the presentation: IFAD's initiative on best practises optimising nutrient recycling. 5th SuSanA meeting in Durban. February 16th and 17th, 2008
- Werner, C. (2004): ecosan – principles, urban applications & challenges. Presentation on the UN Commission on Sustainable Development, 12th session – New York, 14-30 April 2004
- WHO/FAO/UNEP (2006): Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Geneva, Switzerland, World Health Organization - WHO-FAO-UNEP, ISBN 9241546832

Fertilizantes ECOSAN (*) com potencial para aumentar as colheitas na África Ocidental

(*) ECOSAN abrevia "Ecological Sanitation" (Saneamento Ecológico)

Linus Dagerskog, CREPA /EcoSanRes, Stockholm Environment Institute
Email: linusdagerskog@yahoo.fr
Simeon Kenfack, CREPA
Håkan Jönsson, EcoSanRes, Stockholm Environment Institute / Swedish University of Agricultural Sciences

Em 2002, o Centro Regional para a Água Potável e Saneamento de Baixo Custo - CREPA iniciou uma pesquisa regional e um programa demonstrativo de saneamento ecológico em sete países da África Ocidental. O modelo ECOSAN focaliza simultaneamente a melhoria do saneamento e a produção de alimentos. Isso é realizado ao tornar a urina e as fezes mais higiênicas e então as usando como fertilizantes seguros. As demonstrações mostraram que os cultivos adubados com os fertilizantes produzidos pelo sistema ECOSAN freqüentemente dão colheitas mais altas durante prazos de colheita mais prolongados.

Ambroise Dipama vendendo suas hortaliças (Foto: Linus Dagerskog / CREPA)

O programa de pesquisa e demonstração do CREPA começou no Benin, Burkina Faso, Costa do Marfim, Guiné, Mali, Senegal e Togo. Durante o período da pesquisa, de 2003 a 2005, os adubos ECOSAN foram testados com sucesso em onze cultivos diferentes. A tabela abaixo mostra os resultados de campo obtidos com a aplicação de urina como fonte de nitrogênio comparada com lotes de referência (sem adubação) e lotes com aplicação de NPK e de uréia.

Urina comparada com NPK e uréia como fonte de nitrogênio

Planta		Berinjela	*Gombo*	Tomate	Alface	Couve	Sorgo	Milho	Mandioca	Amendoim	Algodão	Inhame
País		Burkina	Burkina	Burkina	Togo	Togo	Burkina	Benin	Costa do Marfim	Benin	Mali	Costa do Marfim
Referência	Colheita Ton/ha	2,8	1,7	2,1	6,8	19,1	2,3	2,4	45	0,44	0,18	4,0
NPK + Uréia	Colheita Ton/ha	17,1	2,6	5,8	13,3	31,0	4,1	3,5	60	0,78	0,38	6,0
PK + Urina	Colheita Ton/ha	16,0	2,3	5,2	15,7	32,0	3,8	3,6	60	0,56	0,35	8,0

A pesquisa agronômica do CREPA em Burkina Faso foi conduzida pelo Dr Bonzi, chefe do centro de fertilidade do solo do Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola e Ambiental (INERA). Ele informou que a pesquisa revelou que a urina higienizada pode substituir a uréia com um fertilizante nitrogenado de ação rápida; enquanto que as fezes higienizadas podem ser usadas como fertilizante de base em vez da formulação mineral NPK (14:23:14), que é o fertilizante mais comumente usado em Burkina Faso.

A combinação de fezes com urina obteve os melhores resultados. Nas experiências com milho, a colheita foi cerca de 30% maior com fezes e urina comparada com a produção usando NPK e uréia. A dose total dos macronutrientes N, P e K foram os mesmos em ambos os casos, mas a urina e as fezes também forneceram material orgânico, micronutrientes e uma ligeira elevação no pH do solo. Fezes higienizadas são portanto recomendadas como um fertilizante de base, se estiverem disponíveis. A recomendação para o milho é cerca de 1 tonelada de fezes por hectare, ou 25 gramas por planta. Em Burkina Faso os solos são extremamente pobres em matéria orgânica (menos de 1%), por isso o uso de fezes ou estrume higienizados, ou de composto, é enfaticamente recomendado para melhorar a estrutura do solo.

Os fertilizantes ECOSAN melhoram não apenas a produção mas também a aparência dos produtos. As hortaliças adubadas com fertilizantes ECOSAN eram muito bonitas, e seu período de colheita foi significativamente estendido. Esses são fatores importantes para o produtor de hortaliças que vende seus produtos no mercado.

O uso de fertilizantes ECOSAN é introduzido na comunidade por meio de experiências participativas com os produtores. Os produtores escolhem os cultivos a serem testados e são ajudados na hora de aplicar os fertilizantes. Os lotes adubados com produtos ECOSAN são comparados com os lotes adubados convencionalmente, e esse é um processo eficiente de aprendizado para todos.

Os adubos ECOSAN são conhecidos em Burkina Faso pelo nome de "birg-koom" e "birg-koenga", que significam "fertilizantes líquidos" ou "sólidos" respectivamente. Essa mudança no nome torna mais fácil superar a barreira mental.

Algumas pessoas também ficam preocupadas com o odor da urina. São então esclarecidas de que o odor é justamente o nitrogênio que está evaporando, e que um cheiro forte no adubo significa sua boa qualidade.

"O odor é normal – a ausência de odor é que seria preocupante!"

Hortaliças adubadas com produtos ECOSAN em Saaba

Uma das áreas-piloto de ECOSAN em Burkina Faso é Saaba, um município periurbano reunindo 35.000 habitantes e localizado a 10 km da capital Ouagadougou. Em Saaba, 70 toaletes UD (*urine diversion* = desvio da urina) foram construídos entre 2003 e 2005, e cerca de 40 agricultores urbanos foram treinados no uso de fertilizantes ECOSAN. Ambroise Dipama, que cultiva hortaliças em um terreno de 1,5 hectares perto da represa de Saaba, participou de um programa de treinamento em 2005.

Setenta banheiros com desvio de urina foram construídos entre 2003 e 2005 (Foto: Linus Dagerskog / CREPA)

Abaixo seguem-se trechos da entrevista com Ambroise.

"Eu comecei a usar adubos ECOSAN em 2005, depois de treinar com o Dr Bonzi. Nós fomos orientados a estocar a urina por 45 dias e a matéria fecal por pelo menos seis meses. Cinzas de madeira são sempre jogadas sobre as fezes, logo após a defecação, para ajudar a eliminar os patógenos. Eu cultivo principalmente cebola, que me dá mais lucro, mas eu não aplico urina nem fezes nos alimentos que crescem diretamente no solo, como a cebola. Em vez disso, eu uso os adubos ECOSAN em cultivos como berinjela, tomate e abobrinha."

"Se eu tivesse acesso a fezes higienizadas, eu aplicaria antes de semear cerca de um punhado por planta. Urina é então aplicada durante o crescimento da planta. Se eu tiver somente urina, e não tiver fezes, eu aplico um pouco de NPK como fertilizante de base primeiro. Eu aplico a primeira dose de urina cerca de três semanas depois de semear ou transplantar, e então, após mais três semanas, aplico outra dose. Eu primeiro faço um furo a alguma distância das plantas e então aplico a urina. A água é aplicada logo depois para diluir a urina e fazê-la infiltrar no solo. Eu aplico cerca de um litro de urina por metro quadrado a cada aplicação."

"Eu notei várias vantagens do adubo ECOSAN comparado com o fertilizante químico. Ficou evidente que as plantas dão frutos por mais tempo. Com a abobrinha, por exemplo, o adubo químico produz muitos frutos, mas por pouco tempo, cerca de 30 dias, enquanto que, com adubo ECOSAN, o período produtivo dobra para 60 dias. Para mim isso é muito importante. A qualidade também parece melhor. Os adubos ECOSAN produzem menos frutos, mas eles são maiores e mais bonitos do que quando uso adubo químico. Quanto ao sabor, não se nota nenhuma diferença. As mulheres que vêm comprar meus produtos e levá-los para vender no mercado não se incomodam com o jeito de eu adubá-los.

Quase todo mundo em Burkina cresceu em aldeias, e todos sabem que o campo mais perto da casa é onde a produção é melhor."

"Eu poderia pagar pelos fertilizantes, mas não mais do que pagaria por adubos químicos. Agora, porém, os donos de toaletes ECOSAN não querem vender a urina para mim, pois descobriram o valor que ela dá para as suas próprias terras. O sistema ECOSAN foi uma bênção para mim. Agora nós temos um toalete que é fácil de esvaziar, e que produz adubos seguros. Eu compro cerca de 20 sacos de NPK (50 kg) por ano para os três ciclos produtivos de minha área. Onde eu uso urina eu reduzo a quantidade de NPK químico pela metade, mas eu só tenho urina bastante para cerca de 300 m2 por ciclo produtivo. Nós somos 15 pessoas em minha família, mas muitos de nós trabalhamos ou vamos para a escola durante o dia, por isso não conseguimos coletar toda a urina e as fezes que gostaríamos. Nós enchemos um latão de 20 litros de urina a cada 10 dias, que eu levo para meu campo de cultivo, 1,5 km distante. No começo, eu conseguia ganhar urina das casas onde há toaletes UD. Mas hoje, com o passar do tempo, as pessoas perceberam os resultados, e começaram a levar a sua urina para seus próprios campos, para enriquecer o solo para a próxima estação chuvosa, em vez de doá-la para os outros."

A produção de fertilizante ECOSAN

A quantidade de fertilizantes contida na urina e nas fezes de uma pessoa corresponde à quantidade encontrada na comida e bebida que ela consome. Existe um equilíbrio no corpo humano – o que entra também sai. A produção humana de nitrogênio e fósforo pode ser estimada a partir do consumo protéico (Jönsson et al., 2004). Na África Ocidental, a dieta média – e portanto o excreta – contém cerca de 2,8 kg de nitrogênio, 0,45 kg of fósforo e cerca de 1,3 kg de potássio por pessoa, por ano. O valor dessas quantidades de minerais de interesse agrícola é calculado em US$ 8 em Burkina Faso, se comparado com o custo da quantidade correspondente de adubos químicos (dados de janeiro de 2008).

A população de Burkina Faso (13 milhões de pessoas) tem o potencial de produzir fertilizantes ECOSAN no valor de US$100 milhões por ano. Atualmente, Burkina Faso importa adubos químicos por aproximadamente esse mesmo valor.

A adubação recomendada para o plantio de cereais em Burkina Faso é de 60 kg de N por hectare. Essa quantidade requer a urina e as fezes de cerca de 20 pessoas. Basicamente, o que é levado do solo dos campos de cultivo precisa retornar para manter a sua fertilidade.

Dr. Bonzi, da CREPA e produtores: um processo de aprendizado para todos (Foto: Linus Dagerskog / CREPA)

O fertilizante ECOSAN é um passo na direção de uma agricultura mais sustentável, mas ele precisa ser complementado com a reciclagem (compostagem) do lixo orgânico das cozinhas, os resíduos dos cultivos e estrume animal. As técnicas agrícolas de conservação também são importantes para evitar a perda de solo e de nutrientes causada por enxurradas e vendavais.

A disseminação e os desafios do método ECOSAN

Após a fase de pesquisa, o CREPA começou um programa de disseminação do sistema ECOSAN em dez países da África Ocidental (os sete incluídos na pesquisa e mais Congo, Guiné Bissau e Níger), com financiamento do Sida. Nos projetos rurais, a possibilidade de obter adubo bom e seguro revelou-se um importante fator de motivação para as famílias adotarem o método ECOSAN. O desafio nas áreas rurais é a pobreza prevalecente e a falta de dinheiro para os agricultores investirem em toaletes UD. Modelos de baixo custo feitos principalmente de materiais locais precisam ser desenvolvidos se o objetivo for a replicação do sistema. O benefício da disseminação em larga escala de toaletes orientados para o reuso do excreta também precisa ser integrado aos programas nacionais de saneamento.

Nas áreas mais urbanizadas, o grande desafio relaciona-se com o armazenamento e o transporte. Muitos cidadãos não vêem qualquer uso para os produtos ECOSAN (já que eles não cultivam nada), mas há um grande potencial produtivo de fertilizantes ECOSAN nas cidades, que poderiam ser de grande benefício para os agricultores urbanos e periurbanos.

O primeiro grande projeto de ECOSAN na África Ocidental está sendo implementado atualmente em Burkina Faso, em quatro regiões periurbanas de Ouagadougou. O CREPA, a GTZ (Agência Alemã de Cooperação) e o ONEA (National Water and Sanitation Office) estão colaborando nesse projeto financiado pela União Européia.

Cerca de 1.000 toaletes UD estão sendo construídos, com o setor privado envolvido em sua construção e também na coleta, transporte, tratamento e distribuição dos fertilizantes ECOSAN. Porém, nos primeiros estágios, a disposição das famílias em pagar para ter sua urina e fezes coletadas e dos produtores urbanos em comprar os adubos ECOSAN, não garante cobrir o custo do transporte e tratamento/condicionamento nas eco-estações.

Isso significa que o município ou o estado precisa investir dinheiro para tornar o sistema economicamente viável.

Iniciativas de capacitação e de *lobbying* são necessárias agora para que as autoridades compreendam que investir em sistemas de saneamento ecológico beneficia vários interesses públicos, como a proteção da saúde e do ambiente, e melhora a produção agrícola.

A NETSSAF (Rede para o desenvolvimento de abordagens sustentáveis para a implementação em larga escala do saneamento na África) está atualmente preparando o trabalho de base para a implementação mais ampla de projetos de saneamento sustentável naquele continente

Mais informações:

CREPA www.reseaucrepa.org
NETSSAF http://www.netssaf.net

Reuso dos efluentes do saneamento ecológico na agricultura urbana: experiências nas Filipinas

Robert J. Holmer e Gina S. Itchon
Director, Periurban Vegetable Project,
Xavier University, Cagayan de Oro City, Filipinas
rholmer@xu.edu.ph
Jose P. Rizal, Research Director School of Medicine,
Xavier University, Cagayan de Oro, City Filipinas
gsjuly18@yahoo.com

Pouco depois da implantação das primeiras hortas comunitárias para famílias pobres de Cagayan de Oro, Filipinas (Holmer & Drescher, 2005), um dos problemas identificados foi a falta de instalações sanitárias para atender os seus usuários. Uma solução sustentável para resolver essa necessidade precisava ser encontrada, especialmente por que essas hortas são consideradas como locais demonstrativos para a gestão integrada de resíduos sólidos, incluindo a compostagem dos resíduos biodegradáveis da horta e separados nas casas vizinhas (Urbina et al., 2005).

Funcionário do governo local verifica a qualidade da urina e fezes separadas e armazenadas em um banheiro seco com desvio de urina em Manresa Farm (foto: PUVeP)

Foram então realizadas várias reuniões com os principais interessados, incluindo membros das comunidades e representantes do governo. Um modelo de vaso sanitário capaz de desviar a urina e desidratar as fezes (urine-diversion dehydration – UDD toilet), parecido com os utilizados nas hortas comunitárias na Dinamarca (Bregnhoj, 2003), foi apresentado e discutido como uma das opções possíveis à solução convencional (uma latrina simples com ventilação melhorada = ventilation-improved pit – VIP, ligada a uma fossa séptica). Essa idéia foi introduzida em Cagayan de Oro depois que um técnico do PUVeP participou de um curso de treinamento em saneamento ecológico no Instituto Ambiental de Estocolmo (Stockholm Environment Institute - SEI) em 2004.

A pesquisa realizada como parte desse curso demonstrou que a aplicação de urina aumentava a colheita comercializável de milho doce em 13,7% em média (Guanzon et al., 2005, Sol & Holmer, 2007).

Além de melhorar a situação higiênica dos produtores, os toaletes UDD também poderiam ajudar a fechar o ciclo de nutrientes ao oferecer a possibilidade de reuso da urina e das fezes, após tratamento, na agricultura urbana.

Os toaletes UDD não poluem nem produzem águas servidas, já que a urina e as fezes são separadas, saneadas e recicladas de modo seguro. Eles permitem a coleta das fezes e da urina separadamente, e não precisam de um sistema de abastecimento de água nem de esgotamento sanitário. A urina é armazenada em um contêiner plástico e utilizada como fertilizante depois de um mês de armazenamento para garantir a eliminação de patógenos. As fezes são coletadas em um depósito que consiste em uma câmara única com uma separação móvel ou é dividido em duas câmaras. O modelo com 2 câmaras tem a vantagem de a segunda delas poder ser usada enquanto que as fezes na primeira estão armazenadas em processo de decomposição. A concepção básica desse tipo de toalete permite sua fácil adaptação às condições específicas das diferentes comunidades.

Experiências similares também foram conduzidas para cultivos não alimentares em cooperação com agricultores profissionais de várias partes de Cagayan de Oro. A aplicação de urina resultou em florescimento mais precoce e intenso em várias plantas ornamentais, com a conseqüente melhoria na comercialização, como foi confirmado pelos produtores.

Folhas mais verdes e porte mais saudável das plantas em geral foram resultados relatados com relação a produção de mudas de manga e de palmeiras, que são características apreciadas tanto pelos produtores quanto pelos compradores (Guanzon et al., 2007).

"A urina é boa para as plantas que produzem frutos, mas precisa ser misturada com água antes de ser aplicada. Eu vou encorajar outros produtores a usarem urina. Porém as aplicações (de pesticida) ainda são necessárias, especialmente quando há infestações mais pesadas de alguma praga. Baseada em minha experiência, uma horta comunitária limpa e bem mantida encoraja os consumidores a comprarem hortaliças, mesmo as cultivadas com aplicação de urina. O cheiro de urina não me incomoda, mas leva um tempo para se acostumar com ele" (Sr. Mansueto Cadete, presidente, Horta Comunitária de Macasandig, Cagayan de Oro).

Estudos socioeconômicos também foram realizados para pesquisar a aceitação dos agricultores urbanos e dos consumidores com relação a plantas cultivadas com urina e fezes tratadas.

Os estudos iniciais mostraram que a aceitação entre os produtores de hortaliças foi alto, com uma taxa de aprovação de mais de 90%, já que para eles a urina e as fezes tratadas não diferem muito do estrume animal comumente usado.

Porém apenas 60% dos consumidores potenciais se declararam dispostos a consumir hortaliças adubadas com urina e fezes humanas, indicando a necessidade de uma campanha educativa e informativa para aumentar essa aceitação (Urbina et al., 2005).

A maior parte das preocupações dos consumidores estava relacionada com a segurança sanitária das hortaliças produzidas.

Embora as diretrizes da OMS (OMS, 2006) indiquem o reuso seguro da urina após um mês de armazenamento, e das fezes após seis meses a um ano, decidiu-se pela realização de vários estudos no contexto local, com relação ao efeito do tempo de armazenamento e de tratamentos secundários na ocorrência de parasitas e de ovos de helmintos nas fezes humanas estocadas.

> *"Se houver uma disponibilidade de urina, eu irei usar com certeza. Já observei aumento de 30% no crescimento das plantas em que apliquei a urina. Os vizinhos queriam saber do cheiro presente em minha área, mas depois se acostumaram. Com base em minha experiência, o cheiro de urina dura 15 minutos depois da aplicação. Estou 100% satisfeito com minhas plantas.*
>
> *Rachel Osabel, produtora de plantas ornamentais, Westbound Bus Terminal, Barangay Bulua, Cagayan de Oro)*

Os microorganismos encontrados nas fezes humanas frescas coletadas em 10 toaletes UDD, em várias hortas comunitárias de Cagayan de Oro, foram *E. coli, Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, Citrobacter spp. e Enterobacter spp.*

Esses organismos fazem parte da flora intestinal humana normal, e todos têm um potencial para causar doenças nas pessoas. Esses microorganismos decresceram consideravelmente nos primeiros seis meses de armazenamento na câmara de coleta dos resíduos UDD, e não representam ameaça à saúde pública se as fezes forem usadas na agricultura.

Uso de urina diluída em plantio de milho-doce (foto: Martin Wafler, SEECON GMBH)

Porém ovos de helminto ainda foram encontrados, e, por isso, seis meses de armazenamento foram considerados inadequados para tornar as fezes humanas seguras para uso agrícola em um país tropical como as Filipinas, onde a umidade ambiente é alta durante quase todo o ano.

Um tratamento secundário, como a compostagem aeróbia ou a vermicompostagem, é por isso recomendado (ITCHON et al., 2008).

Um dos experimentos conduzidos (Nuesca et al., 2007) demonstrou que 60 dias de vermicompostagem de fezes humanas secas coletadas de toaletes UDD reduziam substancialmente o número de ovos de solitária, enquanto que o número de ovos de Ascaris decresceu para apenas 0,2 ovos / 2 gramas de substrato em caixas com minhocas, comparados com 2,6 ovos / 2 gramas de substrato em caixas sem minhocas.

Esses dados confirmam os resultados obtidos por um estudo similar conduzido por Eastman et al. (2001) nos Estados Unidos, que recomenda a vermicompostagem como um tratamento não-termal para sanear resíduos bio-sólidos.

Nesse ínterim, até que estudos e pesquisas mais aprofundados se tornem disponíveis, recomendamos o reuso da urina nas hortas comunitárias de acordo com as seguintes diretrizes (PUVeP, 2008):

- Armazenar a urina sem diluição em um contêiner fechado por um mês para eliminar todos os patógenos. O armazenamento em um contêiner selado previne o contato com pessoas e animais e a perda da amônia (um composto de nitrogênio) por evaporação. Para garantir um ambiente mais inviável para os microorganismos, a urina não deve ser diluída antes da aplicação.
- Antes da aplicação, diluir a urina na proporção de 1 parte para 4 a 5 de água.
- A urina deve ser considerada como um fertilizante líquido, já que os nutrientes nela são em sua maior parte solúveis em água, e diretamente disponíveis para serem capturados pelas plantas.
- A urina não deve ser aspergida nas plantas, mas incorporada no solo a cerca de 10cm das plantas. Esse cuidado reduzirá o cheiro, a queimação de folhas e a perda de nitrogênio. A urina também pode ser aplicada através de sistemas de irrigação por gotejamento; porém pode ocorrer o entupimento dos furos pela precipitação dos sais presentes nela.
- Não aplicar a urina a menos de um mês antes da colheita dos plantios.
- Não aplicar urina em plantas que são consumidas cruas (alface, salsa etc.) para assegurar maior aceitação dos consumidores.

Para o uso seguro de fezes humanas, o tratamento é uma necessidade para evitar a proliferação de patógenos:

As fezes devem ser mantidas na câmara de estocagem do toalete UDD por 6 a 12 meses depois da última defecação. Depois, ele deve ser submetido a um tratamento secundário de 60 dias, ou por vermicompostagem ou por compostagem aeróbia, onde uma temperatura superior a 50ºC é obtida durante pelo menos uma semana na pilha de composto.

Depois de realizado esse tratamento secundário, as fezes podem ser usadas como qualquer outro fertilizante orgânico: os nutrientes são lentamente liberados enquanto as fezes são degradadas pelos organismos do solo.

Para assegurar a aceitação dos produtos pelos consumidores, e para minimizar os riscos para a saúde, recomenda-se usar as fezes tratadas não no cultivo de hortaliças, mas no de frutas (banana, mamão etc.) ou outras espécies de árvores e arbustos cuja parte colhida esteja a uma certa distância do solo.

Uma pergunta que é feita freqüentemente tem relação com o risco de metais pesados e outros micro-poluentes contidos no excreta humano. A Ecosan Services Foundation

(http://www.ecosanservices.org) afirma que a presença de metais pesados é geralmente muito baixa no excreta, e depende das quantidades presentes nos alimentos consumidos.

Os hormônios excretados com a urina são os mesmos excretados no ambiente por mamíferos há muitas eras, e as plantas e os microorganismos do solo estão adaptados e são capazes de degradá-los. Com base nos dados disponíveis, eles são considerados um risco muito baixo quando aplicados no solo. As substâncias de interesse farmacêutico são degradadas nos ambientes naturais, por diversas atividades microbianas, e os riscos associados com elas são muito pequenos.

O potencial do saneamento ecológico para contribuir para o desenvolvimento sustentável já alcançou os legisladores da Câmara dos Deputados filipina. O Comitê de Ecologia está atualmente discutindo a Lei Federal No. 3279 "Um ato tornando obrigatório a adoção e implementação do saneamento ecológico como um método do Programa de Desenvolvimento Urbano Sustentável, e institucionalizando o apoio integrado, instalações e recursos para o desenvolvimento ambiental urbano sustentável e outros propósitos" *(ou, resumindo, o* "Ecosan Act de 2007"), como um adendo à Lei da Água Limpa, de 2004, que já menciona o saneamento ecológico como uma ferramenta viável para alcançar os "Objetivos de Desenvolvimento para o Milênio".

Referências

- Bregnhoj, H., 2003. Experiences with Ecosan in Danish allotment gardens and in development projects. Paper presented at the 2nd International Symposium on Ecological Sanitation, April 2003, p. 143-148.
- Eastman, B.R., Kane, P. N., Edwards, C.A. Trytek, L., Gunadi, B., Stermer, A.L. Mobley, J. R., 2001. The effectiveness of vermiculture in human pathogen reduction for USEPA biosolids stabilization. Compost Science & Utilization, Vol. 9, No. 1, 38-49.
- Guanzon, Y.B., Miso A. U., Holmer, R.J. 2005. Use of urine as supplemental fertilizer for sweet corn (*Zea mays* var. *rugosa*) production in a Philippine urban setting. 17th NOMCARRD Regional Symposium, August 4-5, 2005, Claveria, Filipinas.
- Guanzon, Y.B., SOL G.Y., Urbina, C.D., Holmer, R.J., 2007. Perception of Cagayan de Oro City growers and customers towards crops applied with urine. Paper presented at the ISSUE workshop "Strengthen our Gains in Ecological Sanitation", February 21-22, 2007, San Fernando, La Union, Filipinas.
- Holmer, R.J. Drescher, A.B., 2005. Building food-secure neighbourhoods: the role of allotment gardens. Urban Agriculture Magazine, 15, 19-20.
- Nuesca, M. Z., Lee, S.O., Trappe, L., Holmer, R.J., 2007. Effect of vermicomposting on the presence of helminth ova (*Necator americanus, Ttrichuris trichiura, Ascaris lumbricoides*) in human faeces. In: Proceedings of the International Conference on Sustainable Sanitation: Eco-Cities and Villages, August 26-31, 2007, Dongsheng, China.

- Itchon, G. S., Tan, M. L. B., Holmer, R. J., 2008. An observational study to determine the length of time necessary to eradicate parasitic ova and pathogenic bacteria in human excreta kept in the storage vaults of urine-diverting dehydration toilets in Cagayan de Oro City: A Preliminary Report. Faculty Working Series No. 11, March 2008, Kinaadman Research Center, Xavier University, Cagayan de Oro, Filipinas, 6p
- PUVeP, 2008. Philippine allotment garden manual with an introduction to ecological sanitation. Periurban Vegetable Project, Xavier University College of Agriculture, Cagayan de Oro, Filipinas. 103 p.
- Sol, G. Y., Holmer, R.J. 2007. Establishment of Urine Diverting Dehydration Toilets in the Allotment Gardens of Cagayan de Oro. In Axel W. Drescher & Robert J. Holmer (eds). Beyond Project Borderlines – the Asia Urbs Project "GIS based Urban Environmental Planning & Food Security Project". APT Report No. 16, December 2007, Applied Geography of the Tropics and Subtropics (APT, Institute of Physical Geography, University of Freiburg, Alemanha. 44-51 (ISSN 0949-6645).
- Urbina, C. O., Miso A.U., Holmer, R.J., 2005. The socioeconomic impact of the allotment garden project in Cagayan de Oro City. Paper presented at the 6th International PUDSEA Conference "Strategies for Community Development in Urban and Periurban Areas of South-East Asia", July 11-15, 2005, Cagayan de Oro, Filipinas.
- WHO, 2006. Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Volume 4: Excreta and greywater use in agriculture. World Health Organization, Genebra, Suíça. ISBN 92 4 154685 9; http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241546859_eng.pdf