

O SISTEMA BIOÁGUA FAMILIAR

Reúso de água cinza doméstica para produção de alimentos no semiárido brasileiro

Fábio Santiago e Felipe Jalfim



Um pressuposto fundamental para o sucesso dessa iniciativa é que as pessoas compreendam que não estão lidando apenas com uma tecnologia e sim com um sistema com vários componentes interligados, destacando-se o biológico e a água, e que a intervenção humana é determinante para o nível de eficiência do mesmo.

Capa As práticas com base na Agroecologia foram adotadas para a elevação da fertilidade e para a estabilidade do solo nos quintais com Sistema Bioágua Familiar

O uso e reúso conscientes de água se apresentam como grandes desafios para a sociedade, os governos e para a ciência. No Semiárido brasileiro, muito se tem feito desde o início do século 21 para o enfrentamento do histórico atraso no abastecimento hídrico dessa região. A despeito desse esforço, pouco se avançou no que concerne a processos educativos sobre o consumo consciente da água e no campo das tecnologias de reúso da água.

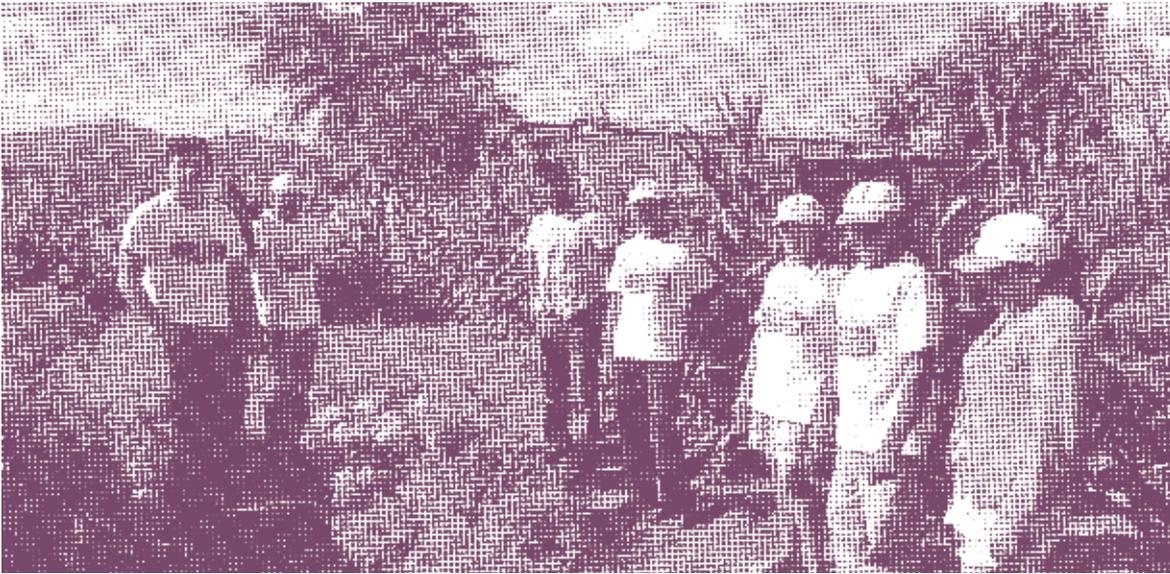
A irregularidade de chuva, as altas taxas de evapotranspiração e os longos períodos de estiagem são fatores que tornam a água um fator limitante na região semiárida. Diversos estudos científicos apresentam o reúso de água residuária doméstica na agricultura como alternativa estratégica para a produção de alimentos em economias baseadas na agricultura, principalmente para as regiões áridas e semiáridas.

Na maioria das residências do semiárido brasileiro a água cinza produzida é despejada em copas de frutíferas. (Esgoto doméstico é o termo usado para descrever o despejo proveniente do uso da água nas residências, inclusive a contribuição do vaso sanitário. Por outro lado, a água cinza é qualquer água não-industrial, que foi usada em processos domésticos, como banho, lavagem de louça e roupa). Esta água pode ocasionar a poluição dos corpos hídricos, o aparecimento de agentes patogênicos e vetores de

doenças, cheiro desagradável e a proliferação de mosquitos. Problemas de diarreia e vômitos são comuns. Por outro lado, o reúso da água cinza pode se tornar uma oportunidade de convivência em zonas com escassez de água. O reúso possibilita a produção de alimentos, minimiza a contaminação ambiental, a ciclagem de nutrientes. Incrementa também os sistemas tradicionais de criação de galinhas e saneamento básico simplificado.

Foi nesse cenário que o Projeto Dom Hélder Câmara – PDHC, a ONG ATOS e a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) se aliaram com três famílias agricultoras. Juntos, desenvolveram o Sistema Bioágua Familiar (SBF) de reúso de água cinza domiciliar para a produção de alimentos e despoluição dos quintais. O objetivo do modelo de reúso era resolver um problema de poluição ambiental – a água cinza nos quintais – e contribuir para a segurança alimentar através da produção de alimentos com o uso da água pós-tratamento.

Vários motivos têm levado ao aumento do uso de águas residuais para a agricultura, impulsionado em parte pela crescente escassez e degradação de recursos hídricos, pelo aumento da população e pelas metas de desenvolvimento do milênio – especialmente aquelas visando assegurar a sustentabilidade ambiental e eliminar a pobreza e a fome.



Esquerda Produção de alimentos em Sistema Bioágua Familiar

Minhocas como protagonistas na confiabilidade do uso da água cinza

O projeto foi implantado no meio rural da região semiárida do Nordeste do Brasil, coberta pela Caatinga, o único bioma exclusivamente brasileiro. Agricultores familiares em situação de pobreza e extrema pobreza (público do Plano Brasil sem Miséria – PBSM) foram os beneficiários.

Houve mobilização e seleção para a implantação dos três primeiros sistemas em residências rurais localizadas no município de Olho D'água do Borges, estado do Rio Grande do Norte. A ação se desenvolveu posteriormente em 23 comunidades rurais e assentamentos da reforma agrária de oito municípios deste mesmo estado.

O **Sistema Bioágua Familiar** consiste num processo de filtragem por mecanismo de impedimento físico e biológico dos resíduos presentes na água cinza, sendo parte da matéria orgânica biodegradada por uma população de microrganismos e minhocas. A água de reúso é utilizada num sistema fechado de irrigação por gotejamento em quintal de 300 m² (20 m x 15 m).

A produção do quintal se constitui em hortaliças, frutas, plantas medicinais, folhas verdes para galinhas poedeiras de quintal no período seco e outros tipos de alimentos na perspectiva da agroecologia.

O modelo foi concebido com subcomponentes destinados ao tratamento da água cinza, como o filtro biológico (FB), tanque de reúso (TR), sistema de irrigação, minhocário, compostagem. Um minitelado serve para a produção de mudas de hortaliças e frutas, a cerca compartilhada exibe árvores fixadoras de nitrogênio.

A primeira fase do projeto – 2009 a 2013 – foi caracterizada como pesquisa básica experimental, gerando o modelo. A segunda, de 2013 a 2015, correspondeu à expansão monitorada onde passou de três para 200 unidades, 20 das quais monitoradas em água, solo e alimentos. A aliança institucional foi ampliada com financiamento do Programa Socioambiental da Petrobras.

A metodologia privilegiou a aprendizagem a partir do ciclo natural do sistema, onde as pessoas “aprenderam a fazer, fazendo” e participaram da implantação, manejo e manutenção do “sistema bioágua escola”. Os/as participantes foram treinados/as e estimulados/as à experimentação participativa aliada a um trabalho de educação ambiental nas escolas das comunidades e assentamentos onde foram implantados os sistemas.

As práticas com base na Agroecologia foram adotadas para a elevação da fertilidade e para a estabilidade do solo nos quintais com Sistema Bioágua Familiar, tais como o uso de plantas repelentes e atrativas, como manjerição (*Ocimum spp*), cravo de defunto (*Tagetes patula*) e gergelim (*Sesamum indicum*). A rotação de culturas, cobertura morta, diversidade de cultivos (mínimo de 22 espécies de plantas), adubação orgânica com húmus de minhoca e composto orgânico completaram as práticas ecológicas.

Nas fases de pesquisa básica e expansão monitorada, houve coletas de solo, água e dos alimentos. Isto foi fundamental para comprovar a confiabilidade do uso da água cinza tratada na produção de alimentos. Na fase final da expansão monitorada o projeto lançou o Manual de Implantação e Manejo do Sistema Bioágua Familiar e uma página na internet (www.bioaguafamiliar.org.br) para divulgação das ações e banco de dados com boletins técnicos.

A primeira fase do projeto – 2009 a 2013 – foi caracterizada como pesquisa básica experimental, gerando o modelo. A segunda, de 2013 a 2015, correspondeu à expansão monitorada onde passou de três para 200 unidades, 20 das quais monitoradas em água, solo e alimentos.

Promoveu conjuntamente atividades de educação ambiental com alunos/as e professoras em escolas rurais, etc.

Após a pesquisa básica e a expansão monitorada, o Sistema entrou numa fase de expansão mais ampliada, atendendo mais famílias em condições de oferta de água cinza e com interesse pelo sistema. Com efeito, essa expansão vem proporcionando uma contribuição concreta para a produção de alimentos e redução da contaminação nos quintais das famílias agricultoras. Alguns projetos estaduais estão em plena disseminação e aplicação do sistema nas regiões semiáridas do Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia.

Aprender a fazer, fazendo

A quantidade e tipo de água cinza produzida pelas famílias da pesquisa foram, respectivamente, suficiente e adequada para funcionamento do Sistema Bioágua Familiar. O monitoramento da produção de água cinza de vinte sistemas permitiu o dimensionamento de sistemas para famílias típicas do semiárido brasileiro. Estima-se que a necessidade hídrica diária de um quintal produtivo de 300 m² seja de 457 litros por dia.

O desafio do sistema foi se adequar a quantidade de produção diária de água cinza às condições do Semiárido brasileiro. Assim sendo, recomenda-se a implantação de um Filtro Biológico em residências

rurais com estimativa de produção igual ou inferior a 500 litros de água por dia. Nestas condições, há maior crescimento e desenvolvimento das minhocas, ‘protagonistas’ fundamentais para a eficiência do Filtro. Substâncias orgânicas e inorgânicas da água cinza alimentam as minhocas.

A qualidade da água cinza tratada no sistema foi testada através do nível de acidez, presença de metais pesados, condutividade elétrica e o comportamento do sódio. Os resultados mostraram que as propriedades químicas e físicas do solo com água pós-tratamento apresentaram padrões normais e atenderam às normas para uso agrícola. Além disso, a água do reúso apresenta boas quantidades de nutrientes e não causou poluição ambiental. Constatou-se, por fim, que o comportamento das plantas sob irrigação de água pós-tratamento segue padrões normais de crescimento e desenvolvimento vegetal.

Saúde

A eficiência do Filtro Biológico foi verificada através da capacidade de retenção de ovos dos germes paratitas helminte e a redução de coliformes fecais. O desempenho do filtro atende à norma da Organização Mundial da Saúde para uso agrícola, sugerindo o aumento da segurança sanitária das hortaliças produzidas pelo uso de irrigação com gotejadores. Por sua vez, o sistema de irrigação por



Esquerda Produção de alimentos em Sistema Bioágua Familiar

gotejamento consiste em uma barreira adicional de segurança da saúde dos consumidores de alimentos provenientes do reúso de água cinza. A irrigação com regadores é, poranto, desaconselhada para cultivo de alimentos em quintais produtivos em Sistema Bioágua Familiar.

Como usar o Filtro Biológico? Após seis meses de funcionamento, há necessidade de repor algumas camadas húmus de minhoca e pó de serragem devido ao processo de decomposição. O material substituído deverá ser colocado na compostagem, reduzindo o resíduo do sistema a zero. O Filtro Biológico elimina o despejo ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, contribuir para o saneamento básico.

A qualidade sanitária dos alimentos foi testada em SBF a partir da ausência de salmonela e da redução da carga de coliformes fecais. Observou-se conjuntamente o sistema de irrigação, que deve ser por gotejamento. O Filtro Biológico foi capaz de eliminar ovos de helmintos.

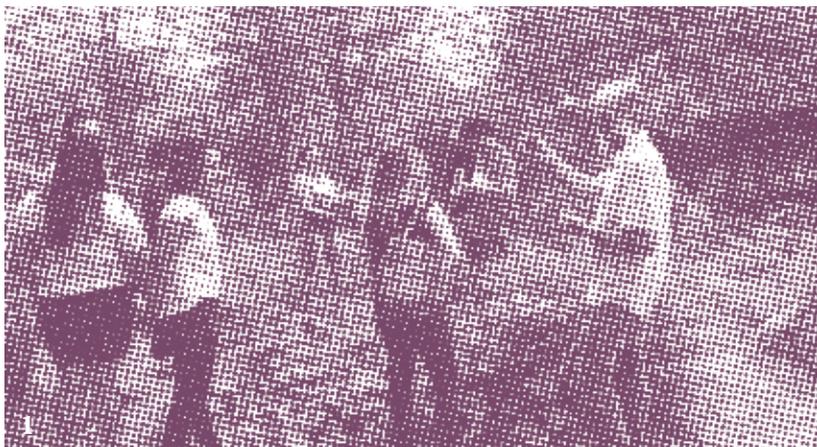
De forma geral, as hortaliças dos tipos fruto (tomate, pimentão), folhosas (alface, coentro e cebolinha) e raízes (beterraba e cenoura) atenderam à norma da ANVISA (RDC n.º 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – vinculada ao Ministério da Saúde) quanto a ausência de salmonela. Para tanto, a

agência indica a lavagem das hortaliças com água corrente potável para diminuir o risco de contaminação diversa.

Quanto à replicabilidade, usamos como indicadores o custo de implantação e a produção de alimentos. Há tendência da produção de alimentos em quintais ser contínua ao longo do ano, principalmente devido a produção diária per capita de água cinza em residências rurais. O custo de implantação é relativamente baixo: U\$ 2.500, o que corresponde a aproximadamente R\$ 8.000. O SBF foi concebido para um quintal produtivo em residências com condições similares de escassez de água, adaptando-se à convergência hidráulica da água cinza ao Filtro Biológico, inerente a cada localidade.

A intervenção humana como determinante

A implantação do Sistema Bioágua Familiar em 2009 foi um momento emblemático. O modelo é uma forma de universalizar a produção de alimentos em zonas com escassez de água em comunidades e assentamentos difusos, visando a melhoria da segurança alimentar das famílias, o incremento de renda e o saneamento rural simplificado. Nestas condições, a água é



1–2 Produção de alimentos em quintas no Sistema Bioágua Familiar

3–4 Desenvolvimento do Sistema Bioágua Familiar na produção de alimentos

utilizada praticamente duas vezes e na produção de alimentos como prescreve a agroecologia.

O consumo continuado de hortaliças, frutas e ervas medicinais a partir do tratamento da água cinza foi fundamental para a melhoria na saúde das famílias agricultoras, principalmente na redução de anemia, gripes, diarreia, vômitos e entre outras enfermidades.

Um pressuposto fundamental para o sucesso dessa expansão é que as pessoas venham a compreender que não estão lidando apenas com uma tecnologia, e sim com um sistema com vários componentes interligados, destacando-se o biológico e a água, e que a intervenção humana é determinante para o maior ou menor nível de eficiência do mesmo. Assim, além dos aspectos técnicos, é fundamental a construção de experiências que sirvam como referenciais sobre processos metodológicos de formação integrada à educação ambiental. Tais práticas são imprescindíveis para qualquer iniciativa de expansão desse sistema nas variadas localidades da região semiárida brasileira.

Este é um dos resultados do processo iniciado pelo projeto “Capitalização de Experiências para Maior Impacto no Desenvolvimento Rural”, implementado pelo CTA, FAO e IICA, e apoiado pelo FIDA. <http://experience-capitalization.cta.int>

Para tanto, é essencial a mobilização conjunta de gestores, acadêmicos e líderes comunitários para equacionar o problema de saneamento básico, reúso da água, combate ao mosquito, beneficiando-se da oportunidade de transformar água cinza em alimento.

Finalmente, recomendamos réplicas de projetos holísticos em iniciativas de cooperação Sul/Sul.



Fábio dos Santos Santiago

Especialista em Conservação do Solo, Consultor autônomo, Pernambuco, Brasil.

E-mail: fabioirriga@hotmail.com



Felipe Jalfim

Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe/Núcleo em Educação em Ciências Agrárias e da Terra.

E-mail: fjalfim@gmail.com

País: Brasil
Região: América Latina
Data: Junho 2017

Palavras-chave: Sustentabilidade ambiental, manejo de água, hortas familiares