

Tecnologia da dessalinização da água salobra e potencial hídrico do rejeito salino na produção agrícola familiar

Prêmio ODS Brasil 2018

Instituição Responsável: Universidade Federal Rural do Semiárido - Ufersa

Contato: Nildo da Silva Dias

E-mail: nildo@ufersa.edu.br; reitor@ufersa.edu.br

Telefone: (84) 99684 4875 / (84) 3317 8225

Endereço: Avenida Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN.

Local de realização: Mossoró - RN, Brasil

Data de início da prática: 01/06/2014

Fotos



Aderência aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Caracterização da situação-problema

No semiárido Brasileiro, um grande desafio é promover o abastecimento de água às famílias residentes nas áreas rurais e, ainda, dotar essas comunidades de capacidade produtiva (Souza et al., 2015). As águas subterrâneas são apontadas como uma alternativa viável para garantir o acesso destas comunidades à água, a partir de investimentos públicos na perfuração de poços tubulares, mas, na maioria das vezes, devido a problemas de salinidade (Knapp; Baerenklau, 2006), essas águas têm severas restrições de uso para fins de consumo humano (Hach, 2002) e irrigação (Antia, 2015).

Para solucionar este problema, por meios do 'Programa Água Boa', o Governo Federal Brasileiro instalou em várias comunidades e assentamentos rurais do semiárido, estações de dessalinização por osmose reversa, a fim de obter água potável para os agricultores familiares por meio da dessalinização das águas salinas e salobra de poços e, ainda, dotar estas de capacidade produtiva. O emprego desta tecnologia ameniza as precárias condições do abastecimento hídrico nas localidades nordestinas contempladas pelos programas governamentais neste âmbito.

Entretanto, no processo de dessalinização se gera, além da água potável, uma salmoura que pode poluir os solos e os corpos hídricos (Mohamed et al., 2005). Considerando o número de dessalinizadores instalados no Nordeste brasileiro, estimado em torno de 2000 plantas, um grande volume de salmoura proveniente da osmose reversa é gerado e, na maioria dos casos, não recebem qualquer tratamento ou aproveitamento (Soares et al., 2006) e, mesmo assim, são dispostos no solo, resultando em problemas de salinização secundária (Oliveira et al., 2017).

Consequentemente, o uso sustentável das estações dessalinizadoras para purificação das águas dos poços no meio rural do semiárido brasileiro requer o controle e o descarte adequada do rejeito salino gerado de forma a minimizar os efeitos negativos nos solos receptores.

Deste modo, uma pesquisa-ação visando à produção agrícola familiar utilizando rejeito da dessalinização como suporte hídrico foi desenvolvida na Comunidade Serra Mossoró e no Assentamento rural Santa Elza, ambos localizados no município de Mossoró, Rio Grande do Norte que, devido aos seus históricos de lutas e resistências aos fatores climáticos naturais no tocante à escassez de recursos hídricos, foram contempladas pelo 'Programa Água Boa' com a perfuração de um poço e uma estação de dessalinização.

Objetivos da prática

GERAL

Avaliar a sustentabilidade econômica e socioambiental do uso agrícola do rejeito da dessalinização da água salobra em um sistema integrado de produção, tendo em vista os riscos ambientais e a soberania alimentar das comunidades aonde foram instaladas as estações de tratamento de água por osmose reversa.

ESPECÍFICOS

- Sensibilizar as comunidades rurais sobre a problemática da água e propor ações do uso sustentável dos recursos hídricos em projetos de assentamentos rurais, especialmente as águas de rejeito da dessalinização;
- Estudar a viabilidade técnica e econômica do cultivo de tilápias produzidas em viveiros usando rejeito da dessalinização como fonte hídrica;
- Avaliar a produção de hortaliças e de espécies forrageira utilizando, como fonte hídrica e nutricional, o rejeito salino após sua utilização em viveiros de criação de tilápias (efluente rico em matéria orgânica);

Descrição da implantação da prática

Fase Exploratória

Na fase exploratória da pesquisa-ação, iniciada em junho de 2014, realizaram-se 02 oficinas de mobilização e sensibilização com as famílias do Projeto de Assentamento Santa Elza e na comunidade rural Serra Mossoró sobre a temática 'reuso de água e potencial de uso agrícola do rejeito da dessalinização da água salobra', ocasião em que foi estabelecido o primeiro contato dos agricultores com o projeto.

Neste trabalho de sensibilização também foram discutidas as metas e os objetivos do projeto, além da definição das metas e uma construção coletiva do calendário de atividades de execução do projeto.

Oficinas de Formação do Público Beneficiado

Foram realizadas 02 oficinas de formação em cada localidade beneficiada, em que se abordaram temas como hortas orgânicas e cultivo de tilápias utilizando rejeito salino como suporte hídrico. As oficinas constaram de exposições teóricas e atividades de campo incluindo práticas de manejo de criação de tilápias e construções de canteiros para cultivos de hortaliças e pilhas de compostagem de resíduos biodegradáveis etc.

Construção dos Subsistemas

Subsistema 1 - Criação de tilápias em viveiros utilizando rejeito salino.

Em cada localidade, construíram-se 2 viveiros de piscicultura e um tanque para disposição de efluente da criação de tilápias com área de 180 metros quadrados (volume de 115.000 L e 1,50 m de profundidade).

Neste subsistema, o rejeito salino foi drenado para os viveiros e, após o seu completo enchimento, estes foram povoados com 500 aleviões de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com comprimento e o peso médio de 17 cm e 90 g, respectivamente. A escolha da espécie tilápia do Nilo deve-se ao seu potencial produtivo, mesmo em condições de alta salinidade, sendo a linhagem Chitralada introduzida no Brasil em 1996, com 20.800 exemplares importados do *Agricultural and Aquatic Systems, do Asian Institute of technology*.

O crescimento e o ganho de biomassa das tilápias foram monitorados semanalmente por meios da biometria, sendo esta realizada por amostragem em 20% da população desde a fase de aleviões até a dos peixes, quando atingiam peso médio comercial de 600 g. O primeiro ciclo de cultivo de tilápias com rejeito salino foi contemplado em quatro meses após o peixamento dos viveiros.

A viabilidade econômica do subsistema piscicultura determinada pela metodologia denominada Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários (ADSA), a qual é utilizada, desde 1995, pelo Projeto de Cooperação Técnica (PCT) firmado entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO).

Subsistema 2 - Horta orgânica fertirrigada com efluente da piscicultura.

Neste subsistema, as hortaliças foram fertirrigadas com rejeito salino após utilização nos viveiros de criação de tilápias, isto é, o efluente da piscicultura, enriquecido com matéria orgânica oriunda da ração e dos dejetos dos peixes, o qual era descartado em um tanque receptor.

As hortaliças foram cultivadas em ambiente protegido com malha negra 50% construído de madeira com 6,00 m largura x 10,00 m comprimento. As hortaliças (alface, cebolinha, coentro, rúcula, pimentão, beterraba, cenoura, tomate etc.) foram cultivadas utilizando um sistema de irrigação localizado e crescidas em 'canteiros inteligentes', os quais foram construídos com 0,80 m de largura x 5,00 m de comprimento, tendo a sua base impermeabilizada com lona plástica e, em seguida preenchida com material de solo + esterco de bovinos + substratos vegetais (fibra de coco, restos vegetais, pó de serra etc.), compondo um sistema alternativo de distribuição de água e sais no solo que promove o uso econômico da água e o controle da salinidade na zona radicular.

Subsistema 3 - Cultivo de espécies forrageiras fertirrigada com efluente da piscicultura.

Neste subsistema foi reservada uma área de 0,45 ha para o cultivo das espécies forrageiras capim elefante (*Panicum maximum*, cv. Roxo), sorgo (*sorghum bicolor*, cv. BRS Ponta Negra) e milho crioulo (*Zea mays*, cv. Vida Longa) utilizando o efluente da piscicultura como fonte hídrica e nutricional.

Para as três espécies, as áreas foram preparadas com duas gradagens e, posteriormente, uma gradagem niveladora. O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento com vazão de 1,5 L/h em linhas laterais de 16 mm e gotejadores, para uma pressão de serviço de 100 kPa e emissores espaçados de 0,20 m, de modo a formar uma faixa contínua de água.

Subsistema 4 - Cultivo de erva sal irrigada com efluente da piscicultura.

Embora o projeto aponte a viável socioeconômica, não há remoção de sais no sistema integrado, ou seja, os sais presentes no rejeito salino concentram-se nos viveiros de piscicultura e, posteriormente, com o advento da fertirrigação com o efluente salino, há acúmulo de sais na zona radicular das áreas de cultivo.

Deste modo, a remoção de sais para controle da salinização destas áreas é fundamental para se garantir a sustentabilidade ambiental do projeto, sendo a fitoextração de sais solúveis com espécies halófitas a alternativa mais promissora devido ao baixo custo de remoção dos sais nos solos e, também, pelo seu potencial forrageiro para alimentação animal em áreas de baixo potencial produtivo. Para esta finalidade, selecionou-se uma área de 0,15 ha para o cultivo de erva sal (*Atriplex nummularia*) devido ser uma espécie halófitas que tem demonstrado elevado poder de fitorremediação dos solos salinos, alta produção de biomassa, além de tolerar déficit hídrico, comum em zonas semiáridas. Neste subsistema, as mudas de erva sal foram transplantadas utilizando o espaçamento de 1,5 x 1,5 m e, estas foram fertirrigadas, diariamente, com o efluente da piscicultura.

Recursos financeiros

Origem dos Recursos	Realizado em 2017	Previsto para 2018
Recursos próprios da instituição responsável pela gestão da prática	R\$ 40.800,00	R\$ 40.800,00
De parcerias:		
• Instituições privadas nacionais		
• Instituições públicas nacionais		
• Instituições internacionais		
Outros		
Total	R\$ 40.800,00	R\$ 40.800,00

Equipe da prática

Origem da equipe	Número de pessoas
Entidade responsável pela gestão da prática	08
Entidades parceiras	02
Voluntários/outros	02
Total	12

Instituições parceiras

Atualmente a equipe do projeto conta com a parceria da Cooperativa de trabalho de Assessoria e prestação de serviços múltiplos ao desenvolvimento rural - Mossoró, RN.

Participação dos beneficiários

A participação dos beneficiários se dá de forma direta em todas as etapas do projeto. Juntamente com a Universidade, o público beneficiário é responsável pela construção coletiva do calendário de todas as atividades de execução do projeto.

Resultados alcançados

A comercialização das tilápias produzidas deu-se por meio do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). O programa utiliza mecanismos de comercialização que favorecem a aquisição direta de produtos de agricultores familiares, estimulando os processos de agregação de valor à produção, e promove a inclusão social. Estes resultados indicam que a criação de tilápias é uma das alternativas para dispor o rejeito da dessalinização da água salobra, uma vez que a espécie é bastante produtiva em água com alta salinidade. A Renda Agrícola (RA) média da criação de tilápias foi de R\$ 387,9 por viveiro em 4 meses de cultivo, sendo considerada uma atividade rentável. Entre os subsistemas analisados, somente o subsistema criação de peixes tem renda agrícola significativa para o agricultor no início do projeto, evidenciando a importância da continuidade e expansão dessa atividade para gerar renda a longo prazo.

O subsistema horta possibilitou impactos significativos nos aspectos socioeconômico, técnico-científico e ambiental nas localidades estudadas. As hortaliças produzidas foram quantificadas baseando-se na sua comercialização realizada, semanalmente, na feira de da Associação dos Produtores Orgânicos de Mossoró, RN.

É importante ressaltar que há os efeitos da salinidade do efluente utilizado na fertirrigação sob a redução da produção de hortaliças, entretanto, os ótimos rendimentos das hortaliças quando fertirrigados com efluente da piscicultura observados no presente estudo devem-se, provavelmente, ao fato da presença de nutrientes no efluente – enriquecido pela excreção dos peixes e da rações fornecida nos viveiros ter estimulado o crescimento vegetativo das plantas devido à melhoria da fertilidade do solo, especialmente a incorporação de matéria orgânica.

A implantação da horta na comunidade teve grande êxito, especialmente por que desmistificou a cultura dos moradores de que rejeito da dessalinização da água era inadequado para qualquer fim e, com isso, despertou a curiosidade de cultivá-las. Atualmente,

o projeto é desenvolvido pelos agricultores das localidades, tendo pouca intervenção da Universidade, dada a experiência adquirida pelo grupo.

Em relação ao cultivo de espécies forrageiras fertirrigadas com efluente da piscicultura, os resultados mostraram que o rendimento e a qualidade das forragens produzidas estão sendo satisfatórios.

Os valores de produção de fitomassa da erva sal fertirrigada com efluente da piscicultura para um ano de cultivo, foi de 23,96 e 22,76 Mg/ha/ano de massas de matérias fresca e 6,81 e 6,46 Mg/há/ano de massas de matérias seca, respectivamente, para as áreas de cultivo de Santa Elza e Serra Mossoró.

Analisando a composição mineral do tecido vegetal da *Atriplex nummularia*, verificou-se que os íons mais extraídos dos solos foram Cl e Na, seguido de K, Ca e Mg. Extrapolando os teores totais no solo de Na e Cl extraídos pela cultura (folhas + caule) para um ano de cultivo, registraram-se valores médios de 1.016,49 e 957,31 kg de sais/ha/ano nas áreas de cultivos de Santa Elza e Serra Mossoró, respectivamente. A elevada extração de sais pela cultura permite a retirada de íons tóxicos Cl e Na no solo por ocasião da colheita e, assim, o controle da salinização destes solos devido à aplicação de efluente salino.

O projeto foi iniciado no mês de julho de 2014 e a sua implementação foi financiada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS no edital do Prêmio Mandacaru II, o qual destinou um valor de R\$150.000,00 para financiar Projetos e Práticas Inovadoras em Acesso à Água e Convivência com o Semiárido. Atualmente, o projeto conta com o apoio da Universidade Federal do Semiárido e, são conduzidos vários estudos objetivando avaliar os impactos ambientais nos solos receptores do efluente dos viveiros de peixes. Estes estudos são conduzidos por discentes de mestrado e doutorado do Programa de Pós-graduação em Manejo de Solo e Água da UFERSA, com a participação das Comunidades.

Convergência da prática com políticas públicas vigentes

A prática converge com outras políticas públicas vigentes como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o programa de fortalecimento da agricultura familiar.

Lições aprendidas

Desafios encontrados

Unir os saberes acadêmicos e popular e vencer os preconceitos. A educação popular precisa da Universidade, assim como a Universidade precisa da educação popular. O desafio maior é conhecer "com" e "não sobre", isto é, trazer outros conhecimentos que não estão na Universidade.

Fatores críticos de sucesso

A parceria da UFERSA com a Cooperativa de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) permitiu a aproximação dos pesquisadores com a comunidade, estabelecendo, assim, uma relação de confiança. Este fato deve-se a vivência e a experiências dos profissionais de ATER com trabalhos em comunidades rurais. Esta aproximação foi fundamental para o sucesso do projeto, estabelecer uma horizontalidade, reciprocidade.