

## II-474 - CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REÚSO AGRÍCOLA DE ÁGUA

### **Silvano Porto Pereira<sup>(1)</sup>**

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental pela UFC. Atualmente é Gerente de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento da Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

### **Claudiane Quaresma Pinto Bezerra<sup>(2)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestrado em Engenharia Civil pela UFC. Atualmente é Coordenadora de Padrões Tecnológicos da Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

### **Ronney Mendes Magalhães de Lima<sup>(3)</sup>**

Engenheira Agrônomo pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestrado em Engenharia Agrícola pela UFC. Doutorando em Engenharia Agrícola pela UFC.

### **Cristiano Dantas Araújo<sup>(4)</sup>**

Técnico Agrícola pela Escola Técnica de Iguatu. Graduando em Engenharia Ambiental na Faculdade Frias Brito (FFB).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 - Vila União - Fortaleza - CE - CEP: 60420 280 - Brasil - Tel: (85) 31011949 - e-mail: [silvano.pereira@cagece.com.br](mailto:silvano.pereira@cagece.com.br)

## **RESUMO**

O Centro de Pesquisa em Reúso de Aquiraz teve início no ano de 2004 com o desenvolvimento de pesquisas sobre a utilização de esgotos domésticos tratados em irrigação e piscicultura. O atual nível de maturidade de conhecimento gerado no centro permite que seja dado um passo à frente no desenvolvimento tecnológico, qual seja a disseminação para os usuários finais das tecnologias existentes, melhoradas ou desenvolvidas para o correto emprego do reúso de água com fins agrícolas. Para tornar isso possível a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) submeteu e aprovou junto a Agência Nacional de Águas (ANA) o projeto de readequação do seu Centro. O projeto conta com a instalação de diversas unidades técnicas demonstrativas, que servirão para motivar a replicação de tecnologia de reúso ampliando-se o escopo de utilização. Também será realizado o tratamento final dos efluentes do município de Aquiraz, através da construção de unidades de pós-tratamento, com capacidade de atender o volume atual de efluentes das lagoas de estabilização da ETE, minimizando os impactos causados ao meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Efluente de Esgoto, Sustentabilidade, Pós-tratamento.

## **INTRODUÇÃO**

O reúso de águas corresponde ao aproveitamento de águas residuárias devidamente tratadas com o propósito de suprir outros usos de forma direta ou indireta. Esta prática é indicada como forma de promover o aumento da oferta de água, evitar o lançamento de efluentes em cursos d'água, aproveitamento de nutrientes existentes no esgoto reduzindo ou eliminando o uso de fertilizantes artificiais, contribuir para o aumento da produção de alimentos, gerar renda e aumentar áreas verdes.

Diante dos desafios relacionados à melhoria da qualidade de vida das gerações atuais e futuras e ao uso racional e sustentável das águas enquanto recurso natural escasso e essencial à vida, o incentivo à implantação de áreas de cultivo abastecidas com águas de reúso se configura como uma alternativa para controle de poluição das águas e para disponibilização de água em regiões carentes de recursos hídricos. Cabe ressaltar ainda que o reúso agrícola pode contribuir com quantidades significativas de fertilizantes, fator este responsável por parte significativa dos custos de produção e por importantes emissões atmosféricas de gases de efeito estufa gerados em seus processos produtivos.

Vale salientar que a água é fator limitante ao desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Assim, os esgotos tratados devem ser considerados como um recurso a ser aproveitado para usos em que tolerem águas de qualidade inferior como usos para fins urbanos, agricultura, industrial, aquicultura, regularização de vazões,

recreação, recarga de aquíferos, especialmente nas regiões áridas e semiáridas permitindo assim a preservação de mananciais e o atendimento às demandas de consumo em quantidade e com a qualidade necessários.

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo a apresentação da concepção do Centro de Treinamento, Demonstração e Desenvolvimento em Reúso Agrícola de Água submetido e aprovado por um órgão de fomento.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Em 2004 a CAGECE criou o Centro de Reúso (CRE) o mesmo foi projetado com objetivo de desenvolver pesquisas sobre a utilização de esgotos tratados em irrigação, aquicultura e hidroponia utilizando efluentes de lagoas de estabilização em série.

A operação do Centro ocorreu em parceria com a Universidade Federal do Ceará, em especial com o Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, havendo também participação de projetos do Programa de Pesquisas em Saneamento Básico – PROSAB. Porém devido à falta de recursos em 2011 o Centro teve suas atividades paralisadas.

No ano de 2012 a Agência Nacional de Águas (ANA) lançou um edital que buscava selecionar projetos de reúso em municípios de pequeno porte, com até 50 mil habitantes, em todo país. Nesta seleção houve poucos projetos submetidos e apenas cinco aprovados, dos quais três foram submetidos através de parceria da Companhia de Saneamento local e Prefeituras Municipais. Por conta da baixa capacitação técnica destas prefeituras no tema reúso, realidade comum em outras partes do país, tais projetos findaram sem sucesso.

Em função desta experiência e da identificação da existência de lacunas na transferência da tecnologia de reúso de água para fins agrícolas, a Companhia elaborou um projeto readequando o seu Centro de Pesquisa em reúso, incorporando ações relativas ao treinamento, demonstração, divulgação, sensibilização e produção de material técnico e de formação. Tais ações serão direcionadas para agricultores, técnicos agrícolas, extensionistas rurais, membros de comitês de bacias hidrográficas e secretários de agricultura. Em 2015 este projeto foi submetido e aprovado pela ANA, encontrando-se em fase de elaboração de editais para contratação de obras e aquisição de equipamentos.

A área do projeto está inserida no município de Aquiraz, localizado na região Nordeste do Ceará, na Microrregião de Fortaleza (RMF), com coordenadas geográficas de 3° 54' 05'' de latitude (S) e 38° 23' 28'' de longitude.



Figura 1 – Localização do Centro de Reúso – Aquiraz/CE

## RESULTADOS ESPERADOS

O Centro foi idealizado visando o desenvolvimento de projetos para utilização de esgotos tratados em irrigação, aquicultura e hidroponia, inserindo também a questão das tecnologias de pós-tratamento. Também foram contemplados aspectos relacionados à remoção de algas presentes em efluentes lançados em corpos receptores, minimizando o aumento da demanda por oxigênio e riscos de possibilidade de produção e liberação de toxinas que podem afetar o ambiente e a saúde humana.

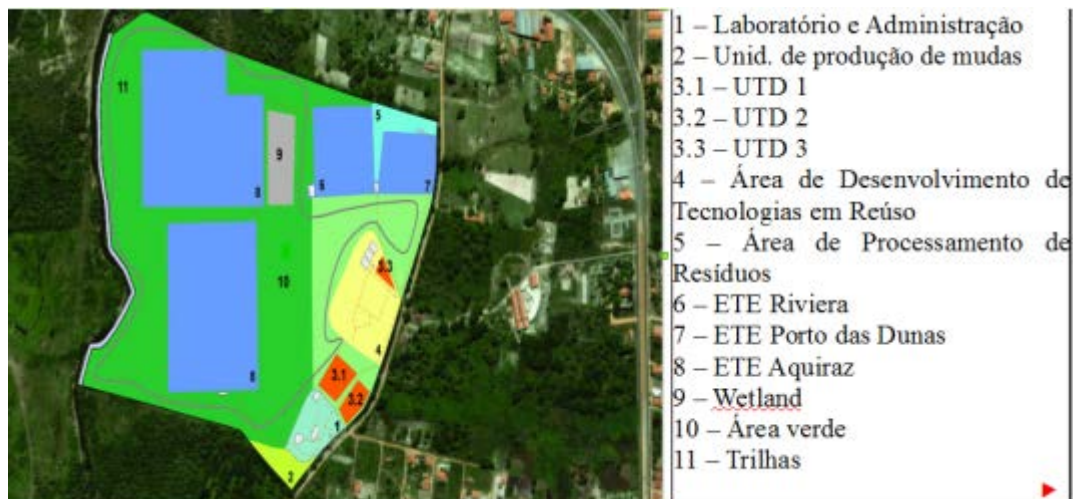


Figura 2 – Layout proposto para o Centro de Treinamento, Demonstração e Desenvolvimento em Reúso Agrícola de Água em Aquiraz/CE

Freitas (2011) defende que além da racionalização do manejo hídrico o reúso de água também é uma estratégia ecologicamente viável para produção sustentável na agricultura. Com isso o projeto prevê a instalação de unidades de demonstração em que se manterão culturas permanentes de manga, goiaba, coco, uva, maracujá, banana e outras culturas a serem cultivadas com efluente tratado. A Unidade Técnica Demonstrativa é realizada para que o extensionista e o produtor agrícola vejam o que acontece na prática e avaliem o resultado alcançado, em termos de produção, produtividade e viabilidade econômica. Rebouças *et al.* (2010) afirmam que a irrigação de culturas agrícolas utilizando o esgoto tratado consegue suprir as suas necessidades nutricionais.

Serão implantadas estufas para a produção de mudas ornamentais e florestais, com uso de efluente tratado. Estima-se que, através da unidade de produção de mudas, possa ser alcançada uma produção de 30 mil mudas/ano, entre mudas florestais, frutíferas e paisagísticas, as quais se destinará a projetos de reflorestamento, distribuição para a comunidade e também a distribuição aos visitantes do centro.

Para uso em projetos de educação ambiental, o Centro contará ainda com trilhas ecológicas, adequação paisagística e urbanística das áreas e maquetes de estações de tratamento de esgoto.

Ao Centro serão incorporadas tecnologias para pós-tratamento dos efluentes de lagoas de maturação. Será implantado um sistema de wetlands, estes fundamentam-se nos processos naturais de purificação de águas decorrentes da interação da vegetação de zonas úmidas ou alagadas, seus solos e a comunidade microbiana ali existente (NIKOLIĆ; MILIĆEVIĆ; MILENKOVIĆ, 2009).

Outras tecnologias implantadas serão os filtros em pedregulho, floco-flotador por ar dissolvido e ultrafiltração. Estas unidades proporcionarão uma maior remoção de algas, com o objetivo de melhorar a aparência do efluente (pela redução da turbidez) que após desinfecção química estarão com qualidade demandada para a prática de reúso urbano.

O projeto prevê melhorias no laboratório existente e nas demais edificações existentes, de modo a incorporar um ambiente para administração do Centro.

De forma a permitir a continuidade dos projetos de pesquisa desenvolvidos no Centro, a área de desenvolvimento de tecnologias em reúso será recuperada. Dentro desta área será mantida a unidade de estudo e demonstração de tratamento de esgoto com rampas de escoamento superficial, onde se dará simultaneamente tratamento e reúso de água para produção de biomassa para alimentação animal. Já o de um sistema de wetland construído possibilitará o desenvolvimento de estudos relacionados a este sistema de tratamento natural para produção de espécies vegetais de interesse econômico, bem como o polimento dos efluentes. Toda biomassa vegetal produzida nestas estruturas será destinada a doação a pequenos criadores previamente cadastrados e que serão acompanhados pela equipe técnica do projeto.

Os resultados esperados do Centro envolvem uma produção de 25 trabalhos de pesquisa por ano, entre teses, dissertações, monografias e publicações. Tais pesquisas serão realizadas por estudantes e pesquisadores em geral que atuarão em diversas áreas do reúso agrícola, como por exemplo:

- Impactos do esgoto doméstico tratado no solo e no lençol freático;
- Tecnologias de filtração do esgoto doméstico tratado para irrigação;
- Tecnologia de emissores para utilização de efluente na irrigação;
- Monitoramento da qualidade sanitária de frutos;
- Eficiência hídrica da água de reúso;
- Eficiência nutritiva da água de reúso.

Para dar apoio as atividades que serão realizadas no Centro, o projeto prevê a aquisição de um veículo automotivo para transporte de funcionários e pesquisadores envolvidos. Também será realizada a aquisição de um veículo trator e implementos agrícolas. Para monitoramento da qualidade do esgoto e do efluente o projeto contará com aquisição de sondas multiparamétricas.

Serão realizadas ainda oficinas trimestrais que poderão atender um público amplo de interessados em reúso agrícola como, Órgãos de Assistência Técnica, Prefeituras e Agricultores em geral, tendo como objetivo a Introdução de técnicas que aumentem o rendimento de culturas, Introdução de novas explorações, Introdução de novos sistemas de produção. Como parte do Centro contará com unidades permanentes, ficará possibilitado a realização de visitas e dias de campo em qualquer momento do ano.

## **CONCLUSÕES**

Embora exista um número bastante consistente de pesquisas envolvendo o reúso de água na agricultura, há carência no país de unidades perenes de demonstração e divulgação destas experiências. O Centro de Reúso irá preencher esta lacuna, permitindo com isto a difusão das tecnologias de reúso agrícola e, com ela, a implantação em escala real de diversos projetos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. AGENCE DE L'EAU . Épuration dès eaux domestiques par filters plantes dès macrophytes, recommandations techniques pour La conception et la realization. Lyon, 2005, 44p.
2. NIKOLIĆ, V; MILIĆEVIĆ, D.; MILENKOVIĆ, S. Wetlands, constructed wetlands and their's role in wastewater treatment with principles and examples of using it in Serbia. Architecture and Civil Engineering, v.7, n.1, 2009.
3. FREITAS, C. A. S. de; Uso de esgoto doméstico tratado na irrigação de culturas destinadas à produção de biocombustível. 2011. 287 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
4. REBOUÇAS, L.; RAFAEL, J.; NILDO, S. D.; GONZAGA, S.; ISIDÓRIA, M.; HANS R. G.; NETO, N. S.; Crescimento do feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. Revista Caatinga, vol. 23, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 97-102 Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, Brasil