



## Importância do reuso de água para irrigação no Semiárido

Adriana da Silva Santos<sup>1\*</sup>, Marília Hortência Batista Silva Rodrigues<sup>2</sup>, Guilherme Veloso da Silva<sup>3</sup>,  
Fernando Antônio Lima Gomes<sup>4</sup>, Joyce Naiara da Silva<sup>5</sup>, Paulo Henrique de Almeida Cartaxo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil. (\*Autor correspondente:drica\_pl@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutoranda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

<sup>3</sup>Doutorando em Proteção de Plantas, Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

<sup>4</sup>Doutorando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

<sup>5</sup>Mestranda em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

<sup>6</sup>Mestrando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

*Histórico do Artigo:* Submetido em: 09/05/2020 – Revisado em: 29/05/2020 – Aceito em: 04/07/2020

### RESUMO

A ocorrência de longos períodos sem chover e a elevada variação climática no Nordeste brasileiro, fazem com que a prática da irrigação seja indispensável para se obter uma produção agrícola com segurança. Contudo, a ação constante do homem sobre os recursos hídricos de boa qualidade e a larga necessidade de extensão da produção agrícola, leva a utilização de fontes com água de baixa qualidade uma alternativa necessária. Frente a essa preocupação surgem também alternativas que visam minimizar esses problemas, através do reuso de água, por exemplo, que é um instrumento de fundamental importância dentro da gestão ambiental, que detém tecnologias apropriadas para sua adequada utilização. Dada à relevância e atualidade dessa temática, este trabalho tem como objetivo relatar sobre a importância do reuso da água, abordando suas aplicações e principais vantagens associadas a essa prática, principalmente nas regiões Semiáridas, por ser uma região caracterizada por apresenta longos períodos de seca e instabilidade climáticas. O reuso da água é uma técnica fundamental principalmente em regiões que apresentam instabilidade climática como no Semiárido, por proporcionar resultados satisfatórios quando utilizados para fins agrícolas, garantindo ainda o uso adequado e maior economia dos recursos hídricos.

**Palavras-Chaves:** Escassez hídrica, Fontes alternativas, Agricultura irrigada, Águas residuárias, Instabilidade climática.

## Importance of water reuse for irrigation in the Semiarid region

### ABSTRACT

The occurrence of long periods without rain and the high climatic instability in the Northeast of Brazil, make the practice of irrigation essential for obtaining a safe agricultural production. However, the constant action of man on water resources of good quality and the great need for extension of agricultural production, makes the use of sources with low quality water a necessary alternative. Faced with this concern, alternatives also emerge that aim to minimize these problems, through the reuse of water, for example, which is an instrument of fundamental importance within the environmental management, which has appropriate technologies for its proper use. Given the relevance and topicality of this theme, this paper aims to report on the importance of water reuse, addressing its applications and main advantages associated with this practice, especially in the semiarid regions, as it is a region characterized by long periods of drought and climatic instability. The reuse of water is a fundamental technique mainly in regions that present climatic instability as in the Semiarid Region, as it provides satisfactory results when used for agricultural purposes, also guaranteeing the adequate use and greater savings of water resources.

**Keywords:** Water scarcity, Alternative sources, Irrigated agriculture, Wastewater, Climatic instability.

Santos, A.S., Rodrigues, M.H.B.S., Silva, G.V., Gomes, F.A.L., Silva, J.N., Cartaxo, P.H.A. (2020). Importância do reuso de água para irrigação no Semiárido. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.2, n.3, p.15-20.



## 1. Introdução

A água tem se tornado um recurso limitado, tanto no desenvolvimento agrícola quanto urbano principalmente em regiões semiáridas. A quantidade e o volume de água existente no planeta vêm diminuindo gradativamente, em decorrência da crescente expansão das atividades agrícolas, industriais e as relacionadas a degradação do meio ambiente (Alves et al., 2012).

O semiárido é uma região que apresenta longos períodos de seca e instabilidade climáticas, o que torna a irrigação indispensável quando se busca garantir a produção agrícola, entretanto o uso irracional dos recursos hídricos de boa qualidade é crescente, assim como a necessidade de aumentar a produção, transformando a utilização de água de qualidade inferior uma realidade (Silva et al., 2013).

Neste cenário, a lógica de quanto maior a necessidade por alimento maior será o consumo de água está se tornando uma questão crítica na maioria das regiões áridas e semiáridas, portanto, soluções sustentáveis para garantir a segurança da água e dos alimentos devem ser exploradas (Chekli et al., 2017).

Diante deste problema buscam-se constantemente alternativas como o reúso da água, por ser um importante recurso da gestão ambiental, com benefícios comprovados, largamente estudada e indicada por diversos pesquisadores, por suprir as necessidades hídricas e nutricionais das plantas (Herpin et al., 2007; Silva et al., 2012).

Dada à relevância e atualidade dessa temática e levando em consideração a necessidade de obter maiores informações envolvendo os aspectos do reúso de água em condições semiáridas, região esta que é caracterizada por apresentar baixos índices pluviométricos, este trabalho tem como objetivo relatar sobre a importância do reúso da água, abordando suas aplicações e principais vantagens associadas a essa prática.

## 2. Desenvolvimento

### 2.1 Escassez e fontes alternativas de recursos hídricos

A água presente em nosso planeta está dividida em água doce e salgada, correspondente a um percentual de 2,5 e 97,5 %, respectivamente, entretanto 68,7 % desta água doce está armazenada nas regiões polares e 30,1% encontram-se nos reservatórios subterrâneos, rios e lagos, enquanto apenas 0,27% desta água doce está acessível ao uso humano (Fietz, 2006).

O território brasileiro apresenta a maior reserva de água doce do mundo, porém o acesso a água de qualidade é um parâmetro preocupante, devido existir uma desigualdade na distribuição deste recurso, mesmo sendo um direito de todos os cidadãos (Augusto et al, 2012). O Nordeste é considerado a região mais árida do Brasil e detentora de 5% da água doce presente no país, onde vive aproximadamente 30% da população, enquanto que o semiárido apresenta baixa pluviosidade, variando de 200 a 800 mm no período chuvoso. Dentre os fatores que influenciam a escassez de água de qualidade encontra-se a elevada densidade demográfica da região, a poluição, a agricultura irrigada, as indústrias e o desmatamento (Silva et al 2006; Augusto et al, 2012).

De acordo com a ONU (2016) e o Ministério do Meio Ambiente (2006) a agricultura é uma atividade econômica com maior demanda de água doce, sendo responsável por 70% do consumo da água disponível, principalmente para a irrigação.

Logo, a baixa disponibilidade hídrica associada a alta demanda por água nos cultivos agrícolas torna necessário o uso de água de qualidade inferior como água com elevadas concentrações de sais, efluentes de processos industriais e de esgotos (origem doméstica) e águas de drenagem agrícolas, tornando assim estas as principais alternativas para a produção, apesar que é preciso fazer uso de tecnologias apropriadas para o desenvolvimento dessas fontes, que constituem-se em uma estratégia para a solução da falta de água (Hespanhol, 2003).

## 2.2 Agricultura irrigada

A agricultura irrigada é uma prática que permite obter aumentos significativos na produtividade nas mais diferenciadas culturas, favorecendo a redução da expansão de plantios em áreas de cobertura vegetal natural, prolongando a duração do período anual de plantios, assim como intensificar a produção agrícola (Guimarães; Landau 2014). De acordo com Borborema e Morais (2010) a irrigação é uma ferramenta estratégica na otimização da produção de alimentos de forma sustentável, desmistificado a ideia de ser apenas uma opção técnica de controle da seca e tornando-se em escala mundial uma forma de combate a fome devido a maior produção de alimentos.

Essa técnica obteve forte expansão através do apoio de políticas públicas desde as décadas de 1970 e 1980, trazendo vários benefícios ao sistema produtivo como mencionado anteriormente, porém para o sucesso desta atividade é preciso ter disponibilidade de água, sendo assim considerada a maior consumidora de água no Brasil e no mundo, uma vez que o Brasil está entre os países com maior área irrigada do planeta (ANA, 2018).

Portanto, se levarmos em consideração que o setor da agricultura irrigada apesar de sua contribuição para o desenvolvimento econômico e social, é o maior consumidor de água do planeta é preciso que esta seja explorada de forma sustentável, visando conter alguns impactos ambientais refletidos por esta atividade. Porém, é importante destacar que a irrigação ainda representa a forma mais eficiente e eficaz para o aumento da produção de alimento (Monte et al., 2019).

## 2.3 Reuso de água na agricultura

A agricultura requer grandes volumes de água e isso gera a necessidade de se buscar novas ferramentas para o desenvolvimento de novas fontes de abastecimento, assim a gestão apropriada dos recursos hídricos, caso contrario, pode-se comprometer a sustentabilidade da produção (Nogueira et al., 2005; Costa et al., 2012). A irrigação é a estratégia de utilização de água na agricultura capaz de intensificar a produção, regularizar a oferta de produtos no mercado ao longo do ano, pois essa prática permite produzir mais de duas safras ao ano, contribuindo também na redução das incertezas no sistema de produção, respaldando a economia (Bernardi, 2003; Costa et al., 2014).

A prática de reuso das águas residuárias é muito antiga, sendo relatado seu uso na Grécia Antiga para a irrigação, contudo, a crescente demanda por água tem feito dessa prática um tema atual e de grande relevância para a sociedade em geral. Logo, o reuso deve estar associado a uma atividade globalizante como o uso racional e eficiente da água, controlando as perdas e os desperdícios, bem como minimizando a produção de resíduos e do consumo de água (Barros et al., 2015).

Essa atividade é usada mundialmente e possui uma série de vantagens além da redução do uso de água potável, como a redução do uso de fertilizantes químicos, observado por Pereira et al. (2011) que verificaram um aumento de macro e micronutrientes no solo irrigado com água residuária de esgoto doméstico. Outra vantagem desse uso é a questão ambiental, através da redução de descarga de efluentes diretamente nos corpos hídricos (Muyen et al., 2011).

Autores como Ferreira et al. (2011) afirmam que o uso de água de esgotos domésticos é adequado para uso agrícola, refletindo na redução de riscos de poluição. Esses mesmos autores relatam que a aplicação desta água no cultivo do café contribuiu no fornecimento de alguns nutrientes essenciais para o crescimento das plantas como o nitrogênio, fosforo, potássio, magnésio e enxofre, o que reduz significativamente os custos com a compra de fertilizantes que dispõe desses nutrientes.

O reuso de águas residuárias pode ser mais abrangente do que apenas para irrigação agrícola, seu uso é citado na irrigação de campos, parques, reciclagem e reuso industrial e abastecimento de aquíferos (Tosseto, 2005).

Vários experimentos comprovam a eficiência do reuso da água para fins agrícolas em diversas culturas,

como Saraiva e Konig (2013) que ao trabalharem com capim-elefante-roxo irrigado com efluente doméstico tratado no semiárido potiguar, verificaram alta produtividade, demonstrando que o efluente tratado em lagoas de estabilização contribui para o crescimento substancial da cultivar. Alves et al. (2012) avaliando a reutilização de água residuária na produção de mudas de tomate, observaram que o uso de água residuária da estação de tratamento de esgoto doméstico pode ser uma alternativa para produção de mudas de tomate de elevada qualidade, refletindo ainda na obtenção de mudas mais vigorosas.

Oliveira et al. (2013) ao estudarem a produção de moranga irrigada com esgoto doméstico tratado, constataram que o uso de esgoto tratado promoveu aumento significativo na produção, no número de frutos e na produtividade se comparando com as plantas que não receberam esse tratamento. Minhas et al. (2015) ao avaliarem o efeito da irrigação por 10 anos fazendo uso de águas residuárias domésticas e subterrâneas no crescimento e produção de biomassa de eucaliptos da espécie *tereticornis* S, obtiveram resultados significativos nas propriedades do solo, redução do pH do solo, conteúdo de nitrogênio disponível e fósforo.

Uma questão crítica nas regiões Semiáridas do mundo, em que a necessidade por maior demanda de alimento induz ao maior consumo de água, levou pesquisadores da Austrália, República da Coreia e Arábia Saudita a dar uma maior atenção ao processo de osmose extrativa direta de fertilizantes para obter reutilização simultânea de água de efluentes e produção de solução nutritiva para aplicação hidropônica sustentável.

O conceito de osmose extrativa direta de fertilizantes baseia-se na diluição osmótica de baixa energia da solução de extração de fertilizantes, que pode ser aplicada diretamente na irrigação, pois contém os nutrientes essenciais necessários para o crescimento das plantas (Chekli et al., 2017). Estes mesmos autores verificaram que 95% foi a pré-recuperação ideal de água a ser alcançada no processo de osmose extrativa direta de fertilizantes para posterior tratamento com AnMBR (biorreator de membrana anaeróbica).

Apesar de todos os benefícios atrelados ao reuso da água na agricultura é preciso ter conhecimento de todos os componentes químicos que estão nessa água, bem como conhecer os solos onde serão aplicados, a necessidade hídrica e nutricional da cultura para que se possa assegurar a produção sustentável e a proteção dos solos, (Kalavrouziotis et al. 2011)

### 3 Considerações Finais

O reuso da água é uma técnica fundamental principalmente em regiões que apresentam instabilidade climática como o Semiárido, por proporcionar resultados satisfatórios quando utilizados para fins agrícolas, garantindo ainda o uso adequado e maior economia dos recursos hídricos.

### 4 Referências bibliográficas

Alves, R. C., Ferreira Neto, M., Nascimento, M. L., Oliveira, M. K. T., Linhares, P. S. F., Cavalcante, J. S. J. & Oliveira, F. A. (2012) Reutilização de água residuária na produção de mudas de tomate. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos – PB, 8(4), 77-81.

Ana - Agência Nacional Das Águas - Atlas Irrigação. Uso da água na agricultura irrigada. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: <http://atlasirrigacao.ana.gov.br/>. Acesso em: 27, maio, 2020.

Augusto, L. G. S., Gurgel, I. G. D., Câmara Neto, H. F., Melo, C. H. & Costa, A. M. (2012). O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Ciência & Saúde Coletiva**, 17(6), 1511-1522.

Barros, H. M. M., Veriato, M. K. L., Souza, L. P., Chicó, L. R. & Barosi, K. X. L. (2015) Reuso de Água na Agricultura. **Revista Verde**, 10(5), 11-16.

Bernardi, C. C. (2003) Reuso de água para irrigação. Brasília: ISAEFGV/ ECOBUSINESS SCHOOL, (Monografia - MBA em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada, área de concentração Planejamento Estratégico), 52p.

Bernardi, C. C. (2003) Reuso de Água para Irrigação. **Monografia** (Especiealização em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada), SEA-FGV ECOBUSINESS SCHOO, Distrito Federal. 63p.

Borborema, O. E. & Morais, H. C. (2010) **Equipamento de Irrigação por Aspersão Semiportátil: Roteiro Básico para Dimensionamento**. Goiânia: pág. 3.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2006) Caderno setorial de recursos hídricos: saneamento. Brasília: MMA. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/161/\\_publicacao/161\\_publicacao23022011031657.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao23022011031657.pdf) . Acesso em: 27, abril, 2020.

Cekli, L.; Kim, Y.; Phuntsho, S.; Li, S.; Ghaffour, N.; Leiknes, T.; Shon, H. K. (2017). Evaluation of fertilizer-drawn forward osmosis for sustainable agriculture and water reuse in arid regions. **Journal of Environmental Management**, 187(1), 137-145.

Costa, F. G. B., Oliveira, A. F. M., Carvalho, M. A. B., Fernandes, M. B. & Batista, R. O. (2014) Desenvolvimento inicial de cultivares de melão fertirrigadas com distintas proporções de esgoto doméstico em Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, 27(2), 116-123.

Costa, M. S., Alves, S. M. C., Ferreira Neto, M., Batista, R. O., Costa, L. L. B. & Oliveira, W. M. (2012) Produção de mudas de timbaúba sob diferentes concentrações de efluente doméstico tratado. **Revista Irriga**, Edição Especial, 1(1), 408-422.

Ferreira, D. C., Souza, J. A. R., Batista, R. O., Campos, C. M. M., Matangue, M. T. A. & Moreira, D. A. (2011) Nutrient inputs in soil cultivated with coffee crop fertigated with domestic sewage. **Ambi-Água**, Taubaté, 6(3), 77-85.

Fietz, C. R. (2006) **Água, o recurso natural terceiro milênio**. EMBRAPA AGROPEUARIA OESTE.

Guimarães, D. P. & Landau, E. C. (2014) Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivos Centrais no Brasil em 2013. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** 42 p.

Herpin, V. Gloaguen, T. V., Fonseca, A. F., Montes, C. R., Mendonça, F. C., Piveçi, R. P., Breulman, G., Forti, M. C. & Melfi, A. J. (2007) Chemical effects on the soil-plant system in a secondary treated wastewater irrigated coffe plantation – a pilot fiel study in Brasil. **Agricultural Water Management**, 89(1), 105-115.

Hespanhol, I. (2003) Potencial de reúso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. In: MANCUSO, C. S. A.; SANTOS, H. F. (Editores). **Reúso de Água**. Barueri: Manole, 2003. cap. 3 p. 37-95.

Kalavrouziotis, I. K., Arambatzis, C., Kalfountzos, D. & Varnavas S. P. (2011) Wastewater Reuse Planning in Agriculture: The Case of Aitolokarnania, Western Greece. **Water**, 3(4), 988-1004.

Minhas, P. S., Yadav, R. K., Lal, K. & Chaturvedi, R. K. (2015) Effect of long-term irrigation with wastewater on growth, biomass production and water use by Eucalyptus (*Eucalyptus tereticornis* Sm.) planted at

- variable stocking density. **Agricultural Water Management**, 152(1), 151-160.
- Monte, B. R., Pereira, J. R. & Barranco, J. F. A. (2019) A Agricultura Irrigada na Região Do Semiárido Legal Mineiro: Um Estudo Sobre os Avanços e impactos Ambientais. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, 4(6), 222-248.
- Muyen Z., Moore G. A. & Wrigley R. J. (2011). Soil salinity and sodicity effects of wastewater irrigation in South East Australia. **Agricultural Water Management**. 99(1), 33-41.
- Nogueira, S. F., Carmo, J. B., Montes, C. R., Victoria, R. L., Ravagnani, E. C. & Barufadi, R. O. (2005) Indicadores eco-fisiológicos da qualidade de um solo irrigado com esgoto tratado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 9(suplemento), 138-142.
- OLIVEIRA, Pedro C. P., Gloaguen, T. V., Gonçalves, R. A. B. & Dionei, L. S. (2013) Produção de moranga irrigada com esgoto doméstico tratado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-pb, 17(8), 861-867.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). (2016) **Água**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/agua/>. Acesso em: 27 abril, 2020.
- Pereira, B. F. F., He, Z. L., Silva, M. S., Herpin, U., Nogueira, S. F., Montes, C. R. & Melfi, A. J. (2011) Reclaimed wastewater: Impact n soil-plant system under tropical conditions. **Journal of Hazardous Materials**, Amsterdam, 192(1), 56-61.
- Saraiva, V. M. & Konig, A. (2013) Produtividade do Capim-Ellefante-Roxo Irrigado com Efluente Doméstico Tratado no Semiárido Potiguar e suas Utilidades. **Holos**, 1(1).
- Silva, M. M. P., Oliveira, L. A., Diniz, C. & Ceballos, B. S. O. (2006). Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisternas em comunidades rurais da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, volume Especial (1), 122-139.
- Silva, J. L. A.; Gurgel, M. T.; Mota, A. F.; Azevedo, J. & Costa, L.R. (2012). Influência da água residuária de origem doméstica no crescimento inicial do melão ‘amarelo ouro’. **Agropecuária Científica no Semiárido**, 8(4), 16-22.
- Silva, S. S., Soares, L. A. A., Lima, G. S., Nobre, G. R. & Gheyi, H. R. (2013) Alocação de Fitomassa pela Mamoneira sob Estresse Salino e Doses de Nitrogênio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró – Rn, 8(3), 182-187.
- Tosseto, M. S. (2005) Tratamento terciário de esgoto sanitário para fins de reuso urbano - Campinas: Unicamp, **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil, arquitetura e urbanismo), Unicamp.