

REÚSO DE ÁGUAS CINZAS EM QUINTAIS PRODUTIVOS NO TERRITÓRIO SERTÃO DO ARARIPE

Data de aceite: 01/11/2023

Jose Washington Gomes Coriolano

Discente no Doutorado do PPGADT-
UNIVASF, Brasil

Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira

Dra. em Desenvolvimento Socioambiental
- Professora no PPGADT-UNIVASF, Brasil.

RESUMO: Sabe-se que águas cinzas refere-se à água outrora utilizada em residências, agriculturas e que, após ser submetido por um tratamento específico, qualifica-se para o reúso de forma a atender diversas necessidades: usos urbanos, industriais e agrícolas, o que torna a sua utilização de grande importância para o uso eficaz e racional da água. O presente estudo versa sobre o reúso de águas cinzas em quintais produtivos agroflorestais familiares e possui como objetivo analisar a eficácia dessa tecnologia no sistema produtivo, de maneira a observar a participação da mulher dentro desse contexto e os possíveis riscos de contaminação nos alimentos a serem consumidos pela população. Portanto, trata-se de um estudo exploratório, descritivo e qualitativo a partir do diagnóstico rural participativo com as famílias tomadas como amostra para estudo da Região do Araripe.

Como resultado, constatou-se que essa atividade é realizada prioritariamente por mulheres que, tendo assistência técnica por profissionais vinculados ao Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais Alternativas - CAATINGA, com foco nessa tecnologia social, contribuiu para a economia, segurança alimentar das famílias, geração de trabalho e renda e com considerável impacto na melhoria da qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Gênero; agricultura familiar; sistema agroflorestal.

REUSE OF GRAY WATER IN PRODUCTIVE BACKYARDS IN THE SERTÃO DO ARARIPE TERRITORY

ABSTRACT: It is known that gray water refers to water formerly used in homes and agriculture and which, after undergoing specific treatment, qualifies for reuse in order to meet various needs: urban, industrial and agricultural uses, which makes its use of great importance for the effective and rational use of water. The present study deals with the reuse of gray water in productive family agroforestry backyards and aims to analyze the effectiveness of this technology in the

production system, in order to observe the participation of women within this context and the possible risks of contamination in the food to be consumed. by the population. Therefore, this is an exploratory, descriptive and qualitative study based on participatory rural diagnosis with families taken as a sample for the study in the Araripe Region. As a result, it was found that this activity is carried out primarily by women who, having technical assistance from professionals linked to the Center for Advisory and Support for Workers and Alternative Non-Governmental Institutions - CAATINGA, focusing on this social technology, contributed to the economy, food security for families, generation of work and income and with a considerable impact on improving quality of life.

KEYWORDS: gender; family farming; agroforestry system.

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Nordeste brasileiro tem como característica principal baixa precipitação pluviométrica, o que dificulta ao agricultor familiar produzir alimentos para a sua sobrevivência e a manutenção do rebanho de pequenos animais, o que tem motivado os profissionais da pesquisa e da extensão rural a buscarem soluções técnicas e tecnológicas viáveis, capazes de mitigar esse problema com respeito ao meio ambiente.

Nesse contexto, está o sistema que reúso águas cinzas, termo utilizado para se referir à água utilizada no banho, no processo de lavagem de louças e roupas e outros usos de fontes domiciliares e que podem ser tratadas para a reutilização na agricultura familiar.

O reúso de águas cinzas visa a promoção da Agroecologia e da educação nutricional¹, contribuindo para a segurança alimentar da família, principalmente aquelas em situação de pobreza, e a geração de trabalho e renda pela comercialização do excedente da produção (FRIEDLER, 2001; SALGOT, 2006; HURLIMANN, 2008). Portanto, o reúso é o uso de água tratada para fins não-potáveis ou para substituir a água consumida normalmente. Quando este sistema é adotado, além de haver uma economia financeira para o consumidor, há uma contribuição para a redução da água coletada de mananciais e do efluente gerado por ele, o que resulta em menores estações de tratamento de esgoto.

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho trata-se de estudo exploratório, descritivo e qualitativo a partir do diagnóstico rural participativo, com as famílias tomadas como amostra para estudo da Região do Araripe. Entretanto, quando cita-se a pobreza, considera-se como aquela advinda da ausência do alcance aos direitos primordiais da população como a falta de acesso a serviços essenciais, como, saneamento básico, saúde, educação, energia e outros bens de consumo, sobretudo alimentos para a manutenção da vida digna, daí a importância de se buscar formas não convencionais para garantir segurança alimentar e nutricional em quantidade e qualidade suficientes, conforme determina a Constituição Federal no Art. 6º ; o Sistema Nacional de Segurança Alimentar

¹ Educação nutricional: Conceitua-se como um objeto de ação multiprofissional, intersetorial e transdisciplinar, em que o conhecimento e o aprendizado, contínuo e permanente, propõem-se a desenvolver a autonomia e a voluntariedade ante os hábitos alimentares saudáveis. (BOOG, 2013)

e Nutricional - SISAN e a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN (Lei nº 11.346/ 2006).

Nesta experiência vivenciada no Araripe, é relevante apontar o protagonismo feminino na gestão dos quintais produtivos, por ser das mulheres a responsabilidade da sua condução. O quintal produtivo agroecológico é uma tecnologia modular que pode ser adaptada às condições de área, terreno, clima, dentre outros fatores, de fácil aplicação e replicabilidade, possibilitando a participação de todos os membros da família, com troca de saberes e disseminação de novos conhecimentos (COSTA, T. P.; SILVA, A. S., 2022).

É de domínio público a resistência que a prática do reúso para fins da agricultura apresenta para a maioria da população, especialmente aqui no Brasil, independente de características demográficas como idade, gênero, educação e renda. Porém, os esgotos tratados constituem adubos naturais para a produção de alimentos, o que pode elevar a produção agrícola e, conseqüentemente, a geração de emprego e retorno econômico em regiões semiáridas. (FRIEDLER *et al.*, 2016).

Assim, fomentar o desenvolvimento dos empreendimentos da agricultura familiar, através de tecnologias sociais, torna-se uma importante alternativa para potencializar a produção, consolidar os arranjos produtivos regionais e contribuir para a redução das desigualdades socioeconômicas no meio rural. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a eficácia da tecnologia social, do reúso de águas cinzas na agricultura familiar e agroflorestal para produção de alimentos, com base nos princípios da agroecologia nos quintais produtivos da região do Araripe.

REVISÃO DE LITERATURA

Com a realidade dos impactos ambientais, desertificação e degradação do solo de áreas agrícolas, desmatamento na região do território sertão do Araripe, que dificultam a permanência de famílias agricultoras no campo, faz-se necessário o uso de tecnologia sociais e de convivência com o semiárido, já disponíveis nos centros de pesquisa, na academia, nas organizações não governamentais e nos serviços de assistência técnica rural. Entendendo que os recursos naturais, são a base dos sistemas produtivos agropecuários e florestais, principalmente em regiões onde as práticas agrícolas utilizam poucos insumos externos, nota-se que a degradação destes recursos, representa um dos principais problemas da região semiárida brasileira, onde diversas famílias, obtêm não só o seu auto sustento, como a geração de renda e outras oportunidades desses recursos. Na atualidade, as tecnologias de convivência no semiárido, seja nos quintais produtivos agroflorestais, no uso das cisternas calçadão, no armazenamento de água em barragem subterrânea, no tanque de pedra, bioágua ou reúso de águas cinzas, têm se constituído ferramentas importantes para a sobrevivência com dignidade das famílias, que vivem e trabalham no semiárido.

Convivência com o semiárido

O semiárido no Brasil é caracterizado pela precipitação pluviométrica anual média inferior a 800 mm; índice de aridez de até 0,5; e o risco de seca maior que 60% (BRASIL, 2005a). apresentam características de insolação média de 2.800 h/ano, temperaturas médias anuais de 23 °C a 27 °C, evaporação média de 2.000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%. O Semiárido brasileiro, com estas características de forte insolação, temperaturas altas e regime de chuvas com irregularidades e concentrações em períodos curtos, de baixa intensidade pluviométrica. Que devido à baixa precipitação pluviométrica, dificulta a produção de alimentos e plantas forrageiras na agricultura familiar. As secas são eventos climáticos complexos, com sua evolução lenta e silenciosa, que se tornam riscos potenciais, para os sistemas naturais e humanos (CARVALHO, 2012; HAGENLOCHER et al., 2019). Seus impactos são múltiplos e severos, podendo causar danos diretos e indiretos sobre os determinantes ambientais, econômicos, sociais (MAGALHÃES, 2016; HAGENLOCHER et al., 2019; MEZA et al., 2019), enfrentar esse desafio da relação, sobre água e seca, é considerar as transformações no qual o semiárido está localizado, pois não é uma região com características homogênea, com modificações socioeconômicas e culturais, de grande impacto no cotidiano de sua população.

A água deve ser destacada como um fator determinante para o desenvolvimento econômico, tendo em vista a sua condição de recurso natural, base para a produção de alimentos, geração de energia, produção industrial, turismo, comércio, transporte e infraestrutura, além de ter relação direta com o clima e com a biodiversidade (SCHELLEKENS et al., 2018; WATER EUROPE, 2020). Esta avaliação se faz presente e recorrente, nos últimos anos, da “crise da água” como fator chave de risco à economia global. (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

As tecnologias sociais, estão voltadas para o armazenamento de água, como meio de conviver com a seca, demandando trabalho, produto e renda para a agricultura familiar, que convivem a cada ano, com esta realidade, mantendo a família no campo, com uma melhor qualidade de vida. O desenvolvimento destas tecnologias, na região semiárida brasileira, as adaptações para realidade do semiárido, são propostas das organizações da sociedade civil, estado, organização não governamentais, sindicatos, associações e cooperativas de agricultores familiares.

Reuso de águas cinzas nas agroflorestas

As soluções de saneamento são essenciais para a promoção da saúde humana e para a qualidade das águas e dos solos. O acesso a elas constitui direito social integrante de políticas públicas sociais, na saúde, no saneamento, na habitação e na segurança alimentar e nutricional, garantido pelo estado e constituição federal. As políticas públicas

de saneamento são, de forma multidimensional, técnicas, socioeconômicas e culturais, fundamentalmente como de saúde pública, tendo como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, diante das características regionais, em cada território nacional.

A geração de correntes de esgoto segregadas, também é influenciada por fatores como hábitos de vida, faixa etária dos ocupantes, cultura, sazonalidade, renda, pressão nas redes de abastecimento, tarifas de consumo, presença de hidrômetros e outros aspectos (QUEIROZ et al., 2019). O uso do esgoto doméstico tratado, é uma alternativa que além de suprir demandas hídricas, fornece nutrientes para as culturas agrícolas, assim como reduz poluentes que chegam aos riachos, rios e em outras fontes de água presentes na região. Portanto, uma das grandes preocupações do uso do esgoto doméstico na agricultura, consiste em adequá-lo aos critérios de qualidade higiênica recomendados pela OMS - Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006).

Apesar das inúmeras vantagens apresentadas pela prática de reutilização de água, uma desvantagem que merece destaque está relacionada ao risco associado à saúde humana (Rebelo et al., 2020; Zhiteneva et al., 2020), em função de presença elevada de organismos patogênicos. Neste aspecto, a qualidade do efluente é associada a diferentes modalidades de usos e manejos, dos sistemas de tratamento de águas cinzas, que por sua vez, são associadas a maiores ou menores riscos de contaminação microbiológica.

O atendimento de áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais, segundo o novo marco regulatório do saneamento básico, com a Lei Federal 14.026/2020, a entidade reguladora poderá autorizar o prestador a utilizar métodos alternativos e descentralizados para o fornecimento dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados, com o objetivo de garantir a economicidade, sem prejuízo da sua cobrança, prescrito no art. 11-B, § 4º. Que mediante a aprovação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), com base na recente lei, sobre saneamento básico, ampliou-se este plano em: (i) contemplar programa específico para ações de saneamento básico em áreas rurais; (ii) contemplar ações específicas de segurança hídrica; e (iii) contemplar ações de saneamento básico em núcleos urbanos informais ocupados por populações de baixa renda, quando estes forem consolidados e não se encontrarem em situação de risco, com base no Art. 52, §1º, incisos III a V. Que segundo SOUZA (2020) em relação a população, a lei federal 14.026/2020, revogou dispositivos que protegiam populações vulneráveis, de acordo com a renda, em que o saneamento rural foi gravemente prejudicado, com a supressão parcial do Art. 10, que permitia a contratação de operadores comunitários por meio de convênio ou termo de parceria. Trechos que permitem ao prestador utilizar métodos alternativos e descentralizados em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados, sem prejuízo da cobrança, que reforçam a preocupação quanto à adoção de métodos menos seguros de oferta dos serviços, justamente onde concentra-se o déficit de acesso.

Portanto a difusão dessa tecnologia, depende de um conjunto de estratégias de convivência com o semiárido, compreender que o bioágua ou reuso de águas cinzas, dificilmente poderá se constituir sozinho, como alternativa sustentável para a produção de alimentos. As tecnologias sociais, associadas ao reuso das águas cinzas, podem viabilizar alternativas de produção de alimentos e forragens, tais como quintais produtivos e agroflorestal. Mais recentemente, em função das alterações climáticas, do crescimento populacional e da poluição generalizada dos corpos hídricos em ambientes urbanos, o reuso de água para diversos fins, vem sendo adotado em várias regiões do mundo (ANGELAKIS et al., 2018; SHOUSHARIAN & NEGAHBAN-AZAR, 2020; SANTOS et al., 2022).

A implantação e manejo de pequenos sistemas agroflorestais familiares, com a utilização da água cinza, que antes era destinada de forma bruta ao ambiente, propicia um ganho ambiental importante, por permitir a reutilização de um recurso cada vez mais escasso, além de não poluir o habitat, onde vivem e trabalham as famílias agricultoras, contribuindo assim para a preservação do ambiente natural da Caatinga (SILVA, 2019). Mas, mesmo com um volume baixo de água residuária armazenada, pode representar uma irrigação complementar para as plantas forrageiras e frutíferas em sistemas agroflorestais, aumentando gradativamente o volume de matéria seca e matéria verde, em períodos de deficiência hídrica no semiárido, com o cultivo de plantas tolerantes aos excessos de sais no solo e ao stress hídrico fisiológico, adotando-se o manejo ecológico do solo. Um dos fatores limitantes das funcionalidades dos sistemas de reuso de águas cinzas, está na identificação dos materiais filtrantes desta água residuária, nas condições da região semiárida, com a baixa disponibilidade de materiais que possam ser utilizados no manejo dos filtros biológicos ao longo do tempo, devido à baixa quantidade de água armazenando e da disponibilidade de minhocas durante todo o ano, bem como a reutilização dos rejeitos dos filtros em sistemas agrícolas produtivos.

Segundo o trabalho de pesquisa desenvolvido por Silva et al. (2019), na determinação da qualidade de águas cinzas, após o uso de filtros de carvão e esterco em sistemas agroflorestais do semiárido do Araripe e Pajeú, foi observado uma baixa eficiência, o efluente tem capacidade de ser empregado como água na irrigação, observando-se que o reuso das águas cinza em sistemas agroflorestais, depende dos elementos que estão presentes nas rotinas das residências, bem como no trato com os animais, para geração dos filtros de esterco. Na diminuição dos efeitos residuais de produtos químicos, na contaminação do solo e melhoria da qualidade da água para irrigação. Devendo-se, assim realizar novos parâmetros de pesquisas, na identificação da viabilidade social, cultural e econômica do sistema de reuso de águas cinzas em agrofloresta e quintais produtivos na região semiárida, na adoção desta tecnologia por parte das famílias, na identificação do manejo dos filtros e rejeitos, com o propósito de mostrar os resultados para os projetos e políticas públicas de convivência com o semiárido e inclusão no plano nacional de saneamento rural, associados a outras tecnologias sociais. Com base nos princípios de sustentabilidade, este

estudo mostrou que o reaproveitamento da água cinzas, para irrigação se constitui em uma tecnologia social, que promove a adoção de práticas agrícolas menos agressivas ao meio ambiente. Os impactos do reaproveitamento das águas, mostram que o mesmo pode contribuir significativamente para aumentar a renda da população beneficiada, sendo, portanto, uma tecnologia social a ser replicada no reuso de águas cinzas, em ambientes de unidades produtivas familiar e como estratégias de convivência com o semiárido. (Silva et al. 2019).

A agrofloresta, retrata a urgência da busca de alternativas de sistemas de produção, que respondam pelo incremento da renda familiar, pela redução dos processos degradativos e recuperação dos ecossistemas. Neste contexto, a exemplo do que vem ocorrendo em outras partes do mundo, com problemas idênticos, a opção pelos sistemas de produção agroflorestal, representa a melhor alternativa. Esses sistemas agrícolas, baseiam-se no uso de processos de produção de baixo impacto ambiental, com a produção agrícola, que mantém os ciclos geobioquímicos fechados, preservando as árvores, como garantia da circulação de nutrientes e reduzindo ao máximo a dependência de insumos externos. Os sistemas agroflorestais biodiversos, podem ser caracterizados como arranjos de produção, que compreende o cultivo de espécies arbóreas perenes, lenhosas ou não, em combinação interativa com cultivos agrícolas anuais e ou criação de animais em mesma unidade de terra, de maneira simultânea ou numa sequência temporal, aplicando práticas de manejo compatíveis com os padrões culturais da população local, de modo que ocorra interação entre os elementos que compõem o sistema (GRAZEL FILHO, 2008; PADOVAN; PEREIRA, 2012; PADOVAN et al., 2019).

Pois, ao longo das últimas décadas, a sociedade vem se conscientizando da importância do meio ambiente e sua preservação.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa, trata-se de um estudo exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa. Seguindo-se os procedimentos de estudo de caso, tendo como fonte de informações a pesquisa bibliográfica, de campo, com coleta e análise de dados secundários e primários, utilizando questionários, medição e observação (GIL, 1991; MINAYO & SANCHES, 1993). O trabalho de pesquisa em campo, foi realizado em 15 unidades unifamiliar, que já possuem este sistema hidráulico de reuso de águas cinzas implantados, desde o período de junho de 2018 e 2022, pela organização não governamental do Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais Alternativas-ONG CAATINGA, em propriedades rurais familiares, no município de Ouricuri-PE e Bodocó-PE, no sertão do Araripe. Aplicando a ferramenta do diagnóstico rural participativo (DRP) com metodologia qualitativas, através de uma entrevista semiestruturadas, com as famílias nas unidades produtivas, com o reuso de águas cinzas, na unidade produtiva familiar, com

o uso de tecnologia sociais de convivência com o semiárido, com a participação do trabalho da mulher e família, apoiadas na observação dos participantes (VERDEJO, 2006; GIL, 2008). Obedecendo as normas do comitê de ética, em pesquisas com seres humanos, com as análises dos resultados desta pesquisa desenvolvida, dentro do programa de pós graduação em agroecologia e desenvolvimento territorial, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – PPGADT-UNIVASF.

RESULTADOS

A estratégia modernizadora da agricultura convencional, fundamentou-se na chamada “revolução verde”, em que a pesquisa e o desenvolvimento dos modernos sistemas de produção foram orientados para a incorporação de “pacotes tecnológicos”, tidos como de aplicação universal e destinados a maximizar o rendimento dos cultivos em situações ecológicas, profundamente distintas, daquelas encontradas na agricultura tradicional (Soares, 2020). No Nordeste, é significativa a contribuição do sistema agroflorestal (SAF) agroecológico, na produção alimentar diversificada, para o consumo familiar, para venda do excedente, para o armazenamento da produção e da alimentação animal, bem como, para o cultivo em regiões com pouca disponibilidade de água e para o enfrentamento das mudanças climáticas (GONÇALVES, 2016; LONDRES et al., 2017). A Agrofloresta, por valorizar um conjunto de conhecimentos e práticas naturalmente apropriadas por elas, contribui muito nesse sentido. A participação em projetos agroflorestais, estimula a articulação das mulheres na busca de alternativas inovadoras e aumenta as chances de sucesso das iniciativas de base agroecológica. Com um potencial multiplicador, essas ações podem, por um lado, conferir força ao protagonismo das mulheres e promover um desenvolvimento rural autêntico e sustentável em escala local, e, por outro, dar visibilidade e expandir essas experiências para outras comunidades rurais da região e do país (SANTOS, 2017).

Para ampliar as áreas e pessoas beneficiadas pelo agroflorestamento agroecológico do território, algumas ações são prioritárias, como a retomada de políticas públicas de mercados institucionais como PNAE, PAA, processos formativos em universidades e institutos federais integrados com a sociedade civil, através dos núcleos de estudos em agroecologia, com a política nacional de agroecologia e produção orgânica, ATER agroecológica, reforma agrária popular, regularização fundiária e fomento para implantação e execução das políticas públicas. Ressalta-se que o aporte de recursos públicos, privados e até de fontes internacionais, para equipes multidisciplinares atuarem junto às famílias agricultoras, aliado a fomentos, é estratégico para a mudança de paradigma e a adoção de sistemas biodiversos, evidenciado pela formação de alguns polos regionais com sistemas agroflorestais. Identificando, que a maior capacidade de armazenamento de água para consumo humano, se correlaciona com as melhores práticas de conservação da Caatinga,

que é a base do sistema de produção animal na região semiárida. Verificando-se que a ampliação das capacidades de convivência com o semiárido e de resiliência às mudanças climáticas, passa pela promoção de políticas públicas, voltadas ao contexto da agricultura familiar na região, com destaque ao tema água e produção animal, potencializadas por estratégias de ampliação e fortalecimento da participação social (GUYOT 2018).

Para a implantação e manejos dos sistemas de reuso de água cinzas, as condições culturais e sociais, influenciam e moldam as práticas de consumo de água, pias de cozinha e uso de água do banheiro, sem considerar a água negra, determinando a organização dos serviços e as escolhas das tecnologias. Nesse sentido, é fundamental que as políticas, se baseiem na compreensão das diversas realidades, por meio do diálogo com as comunidades.

O conceito de tecnologia apropriada, desenvolveu-se motivado pela crise ambiental e de água, que entre os componentes de sua aplicação em saneamento, estão as soluções orientadas pela promoção da saúde, supondo-se que sejam tecnicamente adequadas, culturalmente aceitáveis e economicamente viáveis. O serviço de esgotamento sanitário, deve estar disponível dia e noite, ser seguro e dispor de água para a higiene pessoal. Deve também ser acessível, física e financeiramente, aceito cultural e socialmente, sendo capaz de assegurar a privacidade e a dignidade humana

As políticas de saneamento deveriam incluir, ações que visam ao empoderamento dos indivíduos e da comunidade, a ampliação da autonomia e da consciência política, e, conseqüentemente, a participação e o controle social. Essa mudança de paradigma, favorece a articulação com outros setores, estimulando uma visão intersetorial e o compartilhamento de ideias e decisões com atores técnicos e não técnicos, usuários e não usuários, auxiliando na criação de políticas inclusivas. Com a construção de ambientes saudáveis e sustentáveis, contribuindo para a promoção da saúde e da qualidade de vida da população (HELLER, 2013; SOUZA et al., 2015).

O saneamento universal, referenciado nos direitos humanos, na justiça ambiental e na promoção da saúde, cria um ambiente favorável à inflexão cognitiva, ao desenvolvimento e inovação tecnológica, no âmbito acadêmico, principalmente nas instituições que integram o campo da saúde coletiva. Tais, instituições compartilhariam compromissos com a justiça social e os direitos humanos, com ações de promoção da saúde, baseada em sua concepção ampliada e em suas múltiplas determinações sociais, sendo o saneamento um desses condicionantes. Os três princípios básicos do SUS, por exemplo, abrangem a universalidade do direito à saúde, a equidade e a integralidade nas soluções das questões e nas abordagens da saúde. A integralidade implica a necessidade de soluções sistêmicas e, portanto, a integração intersetorial das agências responsáveis. Ao mesmo tempo, indica a participação social, como fator importante para a eficácia das políticas públicas de saúde, desde a sua definição, em seu planejamento e no controle social, da sua execução. A água deve ser destacada como um fator determinante para o desenvolvimento econômico, tendo

em vista a sua condição de recurso natural, base para a produção de alimentos, geração de energia, produção industrial, turismo, comércio, transporte e infraestrutura, além de ter relação direta com o clima e com a biodiversidade (SCHELLEKENS et al., 2018; WATER EUROPE, 2020). Em que no presente trabalho nas unidades produtivas familiares, foram identificadas o acesso a água nas comunidades rurais, através de abastecimento mensal de uma rede adutora de água, caminhões pipas, que fornecem água para o consumo familiar mensal em cisternas de placas, no município de Ouricuri-PE. Já no município de Bodocó-PE, o abastecimento de água para as famílias em pesquisa, eram provenientes do abastecimento de cisternas, bem como de barreiros ou transporte de água de um açude municipal.

Diante do cenário que foi apresentado sobre a importância da relação da economia com a água e, mais precisamente, no âmbito da retomada do setor econômico, após um período pós pandemia, em todas as classes sociais no mundo, é importante destacar, ainda, a inclusão de fontes alternativas de água, na matriz hídrica global. Nesse contexto, o reuso de águas apresenta-se como um instrumento de aumento da disponibilidade e da segurança hídrica nas regiões mais afetadas pela sua escassez.

A Organização das Nações Unidas, através do World Water Development Report 2017, reconhece que a água reciclada, como uma nova fonte alternativa e confiável para suprimento das diferentes demandas hídricas em todo o mundo. (UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION, 2017). Atualmente, o maior volume de água reusada no mundo destina-se à irrigação (ANGELAKIS et al. 2018; SALGOT; FOLCH, 2018), principalmente em regiões áridas e com deficiência hídrica. Porém, tanto a melhoria na qualidade da água de reuso, como as experiências bem sucedidas, por todo o mundo, têm gerado uma tendência global de diversificação das práticas de reutilização da água, para uso recreativo, ambiental, industrial, potável indireto, através da recarga de águas subterrâneas ou potável direto (LAZAROVA et al., 2013; TCHOBANOGLIOUS et al., 2014; ZHANG et al., 2017). Para a aplicação da tecnologia de reuso de águas cinzas, há mais interesse na reutilização em regiões com escassez de água, com uma situação socioeconômica mais precária. O estudo destaca uma perspectiva positiva para o desenvolvimento de políticas públicas, na reutilização de água, considerando o posicionamento do pessoal técnico agrícola. Pois, estudos futuros relativos à aceitação de águas cinzas na agricultura, são interessantes com outros atores envolvidos, tais como os agricultores familiares (SILVA et al., 2023).

A implementação destes novos procedimentos de saneamento, poderia ser um desafio relativamente à insegurança e aversão a reutilização de águas cinzentas na agricultura, que é essencial para orientar as políticas públicas e a tomada de decisões pelos agentes públicos (POORTIVLIET et al., 2018; BRANDS, 2014; GARCIA-CUERVA et al., 2016; GU et al., 2015). Que na região semiárida, com a escassez e acesso a água para a agricultura, os sistemas agroflorestais implantados com uso de água de reuso, no cultivo

de plantas frutíferas, vem demonstrando um novo ambiente produtivo, para a produção de alimentos, principalmente nas famílias de baixa renda, que apresentam uma característica de insegurança alimentar.

Com a implantação das tecnologias de reuso de águas cinzas, provenientes de banheiros e pias de cozinha, houve uma mudança no saneamento rural destas famílias, reduzindo o acúmulo de água próximo as residências, causando um local com mau cheiro, águas contaminadas ao ar livre e infestações de mosquitos. Pois, com o aproveitamento dos recursos desta tecnologia no cultivo de goiaba (*Psidium guajava* L.), acerola (*Malpighia puniceifolia* L.), manga (*Mangifera indica* L.), umbu (*Spondia tuberosa*) da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) P. Mill.), Milho (*Zea mays* L.), Girassol (*Helianthus annus* L.), e gliricidea (*Gliricidia sepium*), plantadas nos quintais agroflorestais. Todas as famílias envolvidas na pesquisa, demonstraram que houve uma maior aceitação na utilização de águas cinzas, na irrigação de plantas perenes, não se fazendo o uso desta água, em cultivo de hortaliças com produção rasteira. Sendo que, as famílias realizam o manejo e limpeza do sistema de coleta de água de reuso, com uso de luvas plásticas, resultados das orientações do acompanhamento das assessorias técnicas rural, desenvolvidas através das capacitações de formação e utilização do sistema de hidráulico de reuso de águas cinzas, ministradas pelos técnicos das organizações não governamentais, no sertão semiárido nordestino. Demonstrando assim, uma maior confiabilidade nas orientações desenvolvidas, nestes projetos de tecnologia ambiental, das profissionais mulheres, nos grupos familiares das unidades produtivas agroflorestal. Para (Tonetti et al., 2018), o desafio econômico, para a escolha de um sistema de tratamento de esgoto, também passa pelo custo de implantação, operação e manutenção do sistema. O custo de implantação é o custo com serviços, materiais e mão-de-obra, necessárias para a instalação inicial do sistema. Esse custo, pode ser diminuído quando os próprios beneficiados, conseguirem exercer alguns serviços, tais como a escavação do solo e a construção do sistema em alvenaria, valorizando assim a mão de obra local e materiais disponíveis na comunidade rural. A possibilidade de usar mão de obra local, é desejável nesse contexto, uma vez que além de gerar emprego e renda localmente, os profissionais locais podem ser mais baratos e estão sempre à disposição, caso seja necessário alguma manutenção ou adequação dos sistemas a realidade local, de cada unidade familiar local, com a implantação de um sistema de reuso de águas cinzas. Principalmente, porque esta mão de obra utilizada para construção dos sistemas de reuso, estão disponíveis na região semiárida, isto porque os mesmos já tem conhecimento dos princípios técnicos de construção das cisternas de placas, implantadas em suas residências, dentro do programa um milhão de cisternas, desenvolvidas pelas Ong's no território sertão do Araripe. Mas, um dos fatores mais importantes para a implantação bem-sucedida de sistemas descentralizados de pequeno e médio porte, para o reuso de águas cinzas, é a aceitação da população e seu envolvimento no processo de escolha da tecnologia. Inicialmente o proprietário ou família beneficiada,

deve compreender a necessidade da implantação de um sistema de captação e tratamento de águas residuárias, que seja adequado ao tratamento dos efluentes e o impacto que o esgotamento sanitário precário, pode ocasionar em seu agroecossistema. Se a comunidade ou família não acredita, que é realmente necessária a instalação de um novo sistema de tratamento de esgoto ou se ela considera a solução atual adequada, as chances de uma implantação bem sucedida são pequenas (Tonetti et al., 2018). Depois dessa fase inicial, é fundamental o envolvimento da comunidade e participação ativa na escolha da tecnologia. Se o sistema proposto é desconhecido e implica em mudança radical de hábitos, ele pode causar rejeição da população. Pois, a família beneficiada, é quem conhece as suas necessidades locais, quanto a sua realidade ambiental e econômica, devendo escolher o sistema que mais se adequa à sua situação. Nesse processo, a colaboração de técnicos, que já desenvolvem assessorias técnicas, nestas atividades, contribuem com um maior esclarecimento para as dúvidas e nas sugestões, das opções viáveis, através de atividades participativas em unidades familiares, com a prática de reuso de água já existentes, com relação ao seu funcionamento e dificuldades de manejos do sistema de águas cinzas. Sendo de fundamental importância, a participação dos profissionais das áreas tecnológicas, na escolha do sistema de reuso de água. A durabilidade e a conservação desta tecnologia dependem principalmente dos agricultores. Quanto maiores forem os seus cuidados em relação aos efluentes gerados, maior será a conservação dos equipamentos. Muitos agricultores já selecionam os produtos de limpeza em função da sua neutralidade, justamente pensando na durabilidade dos equipamentos, como afirma Inaura Rodrigues, do assentamento Nova Conquista: “Eu só compro sabonete; sabão e detergente para a cozinha que sejam neutros e tenham baixa concentração química”.

Pois, o planejamento do reuso da água, tem como objetivo, de garantir com segurança, a qualidade da água compatível ao uso pretendido, que envolve uma abordagem preventiva de riscos, desde a gestão das fontes de água bruta, até o fornecimento da água residuária tratada (MANCUSO et al., 2021). Que, dependendo do grau de contaminação, do tipo de cultura a ser irrigada e do sistema de irrigação adotado, água de reuso contaminada, pode ser utilizada sem maiores problemas para fins de irrigação, nos cultivos agroflorestais. Em que nas famílias agricultoras pesquisadas, identificou-se, uma forte tendência para a cultivo de plantas frutíferas, nativas e forrageiras. Onde dependendo da realidade de exploração econômica de cada família, foi identificado uma área com uma maior densidade de cultivo de palma forrageira, irrigada com água de reuso através do sistema de irrigação por gotejamento, como base alimentar para os animais bovinos, ovinos e caprinos, nos períodos de estiagem na região semiárida do município de Ouricuri-PE. Proporcionando uma maior disponibilidade e diversificação de alimentos, que os asseguram uma maior segurança alimentar e geração de renda, pela família no sistema agroflorestral. Em que, diversos estudos de diferentes partes do mundo, com o objetivo de avaliar a percepção e aceitação pública da reutilização da águas cinzas, procuram fornecer indicadores para

o estabelecimento de políticas de desenvolvimento local (DOMENECHA e SAURÍ, 2010; BAKARE et al., 2016; RADINGOANA et al., 2019).

No contexto da agricultura familiar, as mulheres agricultoras, possuem uma íntima relação com a terra, caracterizada como um espaço de vida e diversidade, assim a agricultura se estabelece como fonte de renda, para complementar e auxiliar na melhoria da qualidade de vida das famílias, proporcionando também a produção de alimentos de base agroecológica e sua comercialização em feiras, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a autonomia das mulheres agricultoras (LOLI et al. 2020). As mulheres assumem a postura de guardiãs da biodiversidade, segurança e soberania alimentar, fato que é expresso na produção de alimentos saudáveis e diversificados. Que muitas das vezes, existem a participação do filho, no qual se demonstram mais ativos nas atividades rurais, na distribuição de trabalho com a mãe agricultora. Pois, a mulher agricultora, tem um grande papel na garantia da segurança alimentar da família. Ela cultiva ao redor de casa para o consumo familiar e comercialização. De acordo com Silva et al. (2019), a universalização do conhecimento, valorização do saber popular e aperfeiçoamento de técnicas, já utilizadas pelas agricultoras, são de imensa importância para a melhoria da qualidade de vida no meio rural e para a sustentabilidade. Numerosos estudos de caso realizados por Wijeratna (2018) e Bezner Kerr (2019) demonstram que a Agroecologia capacita as mulheres que vivem em áreas rurais, oferecendo caminhos para o acesso durante todo o ano a dietas saudáveis e mais diversificadas, redução da pobreza, aumento de renda, novos empregos, criação, oportunidades para os jovens, resiliência climática, mitigação dos riscos de desastres climáticos, redução da dependência de insumos químicos, valorização do conhecimento indígena e camponês, e regenerando solos, biodiversidade e o ambiente (WIJERATNA, 2018). Nos quintais produtivos essa realidade é vivenciada pelas agricultoras familiares, nas áreas implantadas com agroflorestas, as famílias agricultoras pesquisadas, identificou-se uma forte tendência para a cultivo de plantas frutíferas, nativas e forrageiras, onde, dependendo da realidade de exploração econômica de cada família, observou-se uma área com maior densidade de cultivo de palma forrageira, como base alimentar para os animais bovinos e caprinos nos períodos de estiagem na região de Ouricuri. Nessas famílias estudadas, houve uma maior disponibilidade e diversificação de alimentos e geração de renda, pela venda da produção excedente.

As informações gerais sobre a jornada total de trabalho de homens e mulheres, não dão conta de compreender as relações de complexidade que se processa, quanto ao gênero, na agricultura familiar, fenômeno que também é pouco explorado no campo teórico. É nesse sentido, que muitas das atividades rurais desempenhadas pela mulher, não são somadas as horas de trabalho doméstico. Onde as mulheres, que tem um espaço rural conquistado, dividem as atividades domésticas com o homem, filho e filhas, nas atividades de trabalho na propriedade e planejamento do cotidiano rural, para um maior reconhecimento do trabalho da mulher no campo, em ter acesso aos recursos econômicos.

Pois, a renda lhe apresenta um maior poder de autonomia no interior do contexto familiar, na democratização de acesso as informações, renda e crédito. Demonstrado assim, que através dos princípios da agroecologia, lhe potencializa os espaços da mulher, através das mudanças nas relações da família, tornando-a reconhecida e valorizada, nas ações de construção de ambientes sustentáveis, nas propostas alternativas de desenvolvimento, em diferentes propriedades rurais. No Sertão do Araripe existe uma normalização na distribuição das tarefas no espaço rural, cabendo às mulheres as atividades domésticas e reprodutivas e aos homens as atividades financeiras e produtivas, uma imposição imposta pela tradição patriarcal, que a contemporaneidade não conseguiu mudar. Não dar visibilidade ao trabalho reprodutivo é negligenciar funções que sustentam o próprio metabolismo social, além de reforçar a relação de opressão/exploração das mulheres.

Portanto, o impacto das tecnologias sociais de saneamento rural no trabalho produtivo, vem se destacando com uma maior frequência, pelas ações e conquista da importância do trabalho das mulheres, da família, neste espaço rural, em se buscar maior produção de alimentos de base familiar, em se levantar sugestões no aprimoramento dos componentes das construções e indicações, na proposição de uma política igualitária no desenvolvimento social e saneamento rural, no território do sertão do Araripe, na região semiárida nordestina.

CONCLUSÃO

Através desse trabalho foi possível mapear as famílias na região do Araripe que utilizam o sistema de águas cinzas na produção vegetal e animal nos quintais produtivos, assessorados pela ONG CAATINGA. Vale ressaltar que o uso das águas cinzas favorece a participação feminina na produtividade e nas condições financeiras da família de maneira que elas administram esse processo de reaproveitamento doméstico para o uso na agricultura de forma a gerar renda e diminuir os custos de produção do plantio. Os pontos críticos que dificultaram o manejo do sistema implantado nas propriedades familiares foram a troca dos substratos dos filtros, como o carvão vegetal e entupimentos dos gotejadores na irrigação localizada, muito provavelmente pela qualidade dos equipamentos em uso, já que a maioria quando da escolha dos mesmos preferiu optar pelos mais baratos, tendo em vista a carência de recursos financeiros. Também não é possível descartar a falta de experiência no manejo da tecnologia, tendo em vista ser ela muito recente na vida dos agricultores e agricultoras e estarem eles em fase de aprendizado.

Com a prática de reúso de águas cinzas nas propriedades rurais estudadas, houve uma redução do impacto ambiental na propriedade relativo ao desperdício de água próximo a suas residências, reduzindo a incidência de insetos e vetores de doenças.

Esta tecnologia social foi bem aceita pelas famílias pesquisadas e em todas as propriedades foi constatada a ampliação da diversificação de cultivos, tanto vegetais,

quanto animal, destacando-se aqui o protagonismo da mulher nessa atividade, como guardiã dos saberes ancestrais que são repassados para as novas gerações. Por ter acreditado nas informações técnicas e tecnológicas trazidas pelos extensionistas da ONG CAATINGA, que foi a responsável por quebrar os paradigmas na Região do Araripe sobre os preconceitos que rondavam o uso de águas recicláveis para a agricultura, participando das capacitações; fazendo intercâmbios técnicos com outras propriedades, promovendo visitas para conversar sobre o assunto, estimulando vizinhos e outros agricultores a adotarem a tecnologia, pelos benefícios trazidos para a produção e produtividade, mas sobretudo para a segurança alimentar e nutricional da família, que tem alimentos saudáveis em quantidade e qualidade durante todo o ano, com impactos importantes na saúde e na qualidade de vida.

Sobre a participação das mulheres nesse processo, embora a responsabilidade com os cuidados e o manejo da propriedade seja da mulher, alguns companheiros participam na execução das atividades, assim como os filhos. Porém, a visão patriarcal da divisão sexual do trabalho ainda permeia essa realidade. É como se tal atividade fosse algo leve, fácil de ser realizada e, portanto, prazeroso para a mulher. Ao homem, cabe as tarefas consideradas mais pesadas e, em alguns casos, de trabalho assalariado em propriedades rurais de outros fazendeiros.

Porém, as falas das entrevistadas demonstram o orgulho de estar participando de uma tecnologia social inovadora, que tem trazido transformações para a sua vida e a dos seus familiares, com perspectivas positivas de futuro, em que a educação ocupa lugar de destaque. Com a renda obtida através da comercialização dos produtos excedentes gerados na propriedade, as mulheres mães já prospectam para os seus filhos o ingresso na universidade, tendo clareza de que é essa estratégia que fará deles sujeitos críticos, conscientes dos seus direitos e prontos para lutar pelo campo como um lugar bom para se viver e trabalhar.

REFERÊNCIAS

ANGELAKIS, A. N. et al. Water reuse: from ancient to modern times and the future. *Frontiers in Environmental Science*, [S. l.], v. 6, n. 26, p. 1-17, 2018.

BAKARE, B.F., MTSWENI, S., RATHILAL, S., 2016. A pilot study into public attitudes and perceptions towards greywater reuse in a low cost housing development in Durban, South Africa. *J. Water Reuse Desalin.* 06. 2 345–354.

BEZNER KERR, R. “Agroecology and Nutrition: Transformative Possibilities and Challenges”. In Burlingame, Barbara, and Dernini. Sandro. eds. **Sustainable Diets: Linking Nutrition and Food Systems**. CAB International, 2019.

BRASIL, 2005. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos.

BRASIL. Lei nº 14.026/2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera as Leis nº 9.984/2020, nº 10.768/2003, nº 11.107/2005, nº 11.445/2007, nº 12.305/2010, nº 13.089/2015, nº 13.5029/2017. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de julho de 2020.

BRANDS, E., 2014. Prospects and challenges for sustainable sanitation in developed nations: a critical review. *Environ. Rev.* 22, 346–363.

CARVALHO, Otamar. As secas e seus impactos. In: MAGALHÃES, A. R. (coord.). **A Questão da Água no Nordeste**: Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. Agência Nacional de Águas. Brasília: CGEE, 2012. p. 45-99.

COSTA, T. P.; SILVA, A. S. (org.). Anais do I Workshop Nacional sobre Agroka'atinga no Seminário Brasileiro: agricultura resiliente as mudanças climáticas. Juazeiro - BA: REFAISA, 2022.

DOMENECHA, L., SAURÍ, D., 2010. Socio-technical transitions in water scarcity contexts: Public acceptance of greywater reuse technologies in the Metropolitan Area of Barcelona. *Resour. Conserv. Recycl.* 55, 53–62.

FRIEDLER, E.; LAHAV, O.; JIZHAKI, H.; HALAV, T. Study of urban population attitudes towards various wastewater reuse options: Israel as a case study. **Journal of Environmental Management**, v. 81, p 360-370, 2016.

FRIEDLER, E. Water reuse an integral part of water resources management: **Israel as a case study. Water Policy**, v. 3, p. 29–39, 2001.

GARCIA-CUERVA, L., BERGLUND, E.Z., BINDER, A.R., 2016. Public perceptions of water shortages, conservation behaviors, and support for water reuse in the U.S. *Resour. Conserv. Recycl.* 113, 106–115.

GU, Q., CHEN, Y., PODY, R., CHENG, R., ZHENG, X., ZHANG, Z., 2015. Public perception and acceptability toward reclaimed water in Tianjin. *Resour. Conserv. Recycl.* 104, 291–299.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. — São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas. 2008.

GUYOT, Marina Souza Dias. **Agroecologia e convivência com o semiárido**: elementos para a resiliência às mudanças climáticas no sertão da Bahia. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-30112018-145035/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GONÇALVES, André L. R.; CARLOS, Magno M.; RIVANEIDE, Lígia A. M. Sistemas agroflorestais no Semiárido brasileiro: estratégias para combate à desertificação e enfrentamento às mudanças climáticas. Recife, PE: Centro Sabiá, 2016. 136 p

GRAZEL FILHO, A. B. *Composição, Estrutura e Função de Quintais Agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá*. 2008. 104 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

HAGENLOCHER, M.; MEZA, I.; ANDERSON, C.C.; MIN, A. Drought vulnerability and risk assessments: state of the art, persistent gaps, and research agenda. **Environ. Res. Lett.**, [s.l.], v.14, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab225d>

HURLIMANN, A. **Community Attitudes to Recycled Water Use: an Urban Australian Case Study – Part 2.** The University of Melbourne, Cooperative Research Centre for Water Quality and Treatment, 2008.

LAZAROVA, V. et al. *Milestones in water reuse: the best success stories.* London: IWA Publishing, 2013.

LOLI, D. A.; LIMA, R. DE S.; SILOCHI, R. M. H. Q. Mulheres em contextos rurais e segurança alimentar e nutricional. *Segurança alimentar e nutricional*, v. 27, p. 1-13, 2020.

LONDRES, Flavia; MARTINS, Gustavo; PETERSEN, Paulo (Orgs). *Olhares agroecológicos: análise econômico-ecológica de agroecossistemas em sete territórios brasileiros.* Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017. 192p.

MAGALHÃES, Antônio. *Vida e seca no Brasil.* In: DE NYS, E.; ENGLE, N.L.; MAGALHÃES, A.R. (orgs.). **Secas no Brasil: política e gestão proativas.** Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos- CGEE; Banco Mundial, 2016. 292 p. Disponível em: https://www.cgее.org.br/documents/10195/734063/seca_brasil-web.pdf

MANCUSO, Pedro et al. *Reúso de Água Como Estratégia Para a Escassez.* 1. ed. [S. l.]: Manole, 2021. 352 p. v. 1.

MEZA, I.; HAGENLOCHER, M.; NAUMANN, G.; VOGT, J.; FRISCHEN, J. Drought vulnerability indicators for global-scale drought risk assessments. **Publications Office of the European Union**, Luxembourg, 2019. doi:10.2760/73844, JRC117546

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. **Quantitativo-Qualitativo: oposição ou complementariedade?** *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, jul-set, 1993.

PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. V. Sistemas agroflorestais diversificados: opção para a recuperação de áreas degradadas, produção de alimentos, de serviços ambientais e geração de renda. *A Lavoura*, Rio de Janeiro, n. 690, p. 15-18, 2012.

PADOVAN, M. P. et al. Potencial de sistemas agroflorestais biodiversos em processos de restauração ambiental. IN: RODRIGUES, T. A.; LEANDRO NETO, J. (Ed.). *Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias.* Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 127-136.

POORTVLIET, P.M., et al., 2018. Acceptance of new sanitation: the role of end-users' pro-environmental personal norms and risk and benefit perceptions. *Water Res.* 131, 90–99.

QUEIROZ, L. M. et al. Aspectos quantitativos de correntes de esgotos segregadas e não segregadas. In: SANTOS, A. B. (Org.) *Caracterização, Tratamento e Gerenciamento de Subprodutos de Correntes de Esgotos Segregadas e Não Segregadas em Empreendimentos Habitacionais.* Fortaleza: Imprece. 2019. Cap. 2, p. 48-117.

RADINGOANA, M.P., DUBE, T., MOLLEL, M.H.N., LETSOALO, J.M., 2019. Perceptions on greywater reuse for home gardening activities in two rural villages of Fetakgomo Local Municipality, South Africa. *Phys. Chem. Earth, Parts A/B/C.* 112, 21–27.

REBELO, A, QUADRADO, M, FRANCO, A, LACASTA, N, MACHADO, P (2020) Water reuse in Portugal: New legislation trends to support the definition of water quality standards based on risk characterization. *Water Cycle* 1, 41-53.

SALGOT, M.; FOLCH, M. Wastewater treatment and water reuse. *Environmental Science & Health*, [S. l.], v. 2, p. 64-74, 2018.

SALGOT, M.; HUERTAS, E.; WELBER, S.; DOTT, W. HOLLENDER, J. Wastewater reuse and risk: definition of key objectives. In **Desalination**. V. 187. p 29-40, 2006.

SCHELLEKENS, J. et al. The economic value of water – water as a key resource for economic growth in the EU. Rotterdam: ECORYS, 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/blue2_study/pdf/BLUE2%20Task%20A2%20Final%20Report_CLEAN.pdf. Acesso em: 29 abr. 2020.

SANTOS, Ana; VIEIRA, José. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE RISCO MICROBIOLÓGICO À SAÚDE HUMANA PARA REÚSO DE ÁGUA NA AGRICULTURA. Livro de Resumos do XX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. Julho de 2022. Pag. 200 – 205. ISBN 978-989-8509-31-4

SANTOS, Luiz Cláudio Moura. Mulheres e agroflorestas no Cerrado. 2017. 87 f., il. **Dissertação** (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SHOUSHTARIAN, F, NEGAHBAN-AZAR, M (2020) Worldwide Regulations and Guidelines for Agricultural Water Reuse: A Critical Review. *Water* 12, 1-58.

SILVA, A. F.; SILVA, P. T. de S.; SANTANA, C. M.; SOUZA, J. N.; BIANCHINI, P. C.; MELO, R. F. **Qualidade de águas cinzas após o uso de filtros de carvão e esterco em sistemas agroflorestais do semiárido do Araripe e Pajeú**. II congresso internacional interdisciplinar em extensão rural e desenvolvimento. Juazeiro-BA, 2019.

SILVA, R. N.; NUNES, M. E. A. A.; ANDRADE, H. M. L. S. Percepção de jovens agricultores sobre práticas agroecológicas na produção agrícola. *Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability*, v. 01, n. 02, p.1-11, 2019.

SILVA, Juliano Rezende Mudadu; CELERI, Maurício de Oliveira; FERNANDES, Raphael Bragança Alves. Greywater as a water resource in agriculture: The acceptance and perception from Brazilian agricultural technicians. *Agricultural Water Management* 280 (2023) 108227

SOARES, P. B. D. (2020). Projeto de Desenvolvimento Sustentável – PDS – e o caso Osvaldo de Oliveira. 241f. Tese de Doutorado defendida no Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Direito. Niterói-RJ.

SOUSA, A. C. A de. O que esperar do novo marco do saneamento? **PERSPECTIVAS** • Caderno Saúde Pública 36 (12) • 2020 • <https://doi.org/10.1590/0102-311X00224020>

TCHOBANOGLIOUS, G. et al. Wastewater engineering: treatment and resource recovery. 5. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

TONETTI, A. L. et al. 2018. Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções. Campinas, SP. Biblioteca/Unicamp. 153 p.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. Wasterwater: the untapped resource. Paris: UNESCO, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247153>. Acesso em: 29 abr. 2020.

VERDEJO, Miguel Expósito. Diagnóstico Rural Participativo: um guia prático – DRP. Brasília: MDA/ Secretaria de Agricultura Familiar, 2006.

WATER EUROPE. A water smart society for a successful post COVID19 recovery plan. [Bruxelas]: WE, 2020. Disponível em: <https://watereurope.eu/wpcontent/uploads/2020/04/A-Water-Smart-Society-for-a-post-covid19-recovery-plan.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

WIJERATNA, A. . **Agroecology**: Scaling-up, scaling-out. ActionAid Johannesburg, 2018.

WORLD ECONOMIC FORUM. Global risks. World Economic Forum, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/global-risks/reports>. Acesso em: 03 maio 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Excreta and greywater use in agriculture**. v. IV. Geneva: World Health Organization, 2006.

ZHANG J. et al. Small scale direct potable reuse (DRP) project for a remote area. Water, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 1-25, 2017.

ZHITENEVA, V, HÜBNER, U, MEDEMA, GJ, DREWES, JE (2020) Trends in conducting quantitative microbial risk assessments for water reuse systems: a review. Microbial Risk Analysis. 16, 100-132.