

**ALAN MARIO ZUFFO**  
**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA**  
ORGANIZADORES

# **PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**

---

Volume V



Pantanal Editora

2021

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores

**PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**VOLUME V**



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora  
Copyright do Texto© 2021 Os Autores  
Copyright da Edição© 2021 Pantanal Editora  
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo  
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera  
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capas: Canva.com

Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – UFESSPA
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza – UFF
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela – IFPR
- Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann – UFJF
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos – FAQ
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI
- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

#### Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior

- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P472 Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume V / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021. 191p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-88319-70-3

DOI <https://doi.org/10.46420/9786588319703>

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.  
3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.  
CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores da Pantanal Editora.



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000. Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## APRESENTAÇÃO

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume V” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: construção de habitação popular para pessoas de baixa renda, modelos baseados em processos aplicados à ciência florestal, efeito alelopático de *Ateleia glazioveana* Baill na germinação de picão-preto e soja, análise da viabilidade econômica de reconstituição de pastagens no sistema tradicional e consorciado, utilização do resíduo do mamão em processos biotecnológicos para produção de ração animal, valorização do coproduto do melão para a ração animal, seletividade de inseticidas a *Trichogramma Pretiosum* em ovos de *Helicoverpa Armigera*, efeito da temperatura base para emissão de nós e soma térmica do feijão-de-porco, efeito da temperatura no trigo, análise multitemporal da cobertura vegetal no município de Paracambi, caracterização e modelos estatísticos para estimativa do volume de frutos de babaçu, desempenho agrônômico de cultivares de alface crespa em duas épocas de cultivo, marcadores moleculares utilizados para estudo da diversidade genética de plantas ameaçadas de extinção no Brasil, análise de transição do uso e cobertura do solo em área de preservação permanente, coinoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* associada à aplicação de estimulantes na soja, sistema de tratamento de esgoto doméstico de baixo custo para residências familiares. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume V, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**

## SUMÁRIO


<b>Apresentação</b> .....	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>7</b>
Construção de habitação popular para pessoas de baixa renda com blocos estruturais ecológicos.....	7
<b>Capítulo II</b> .....	<b>15</b>
Modelos baseados em processos aplicados à ciência florestal: uma revisão do estado da arte.....	15
<b>Capítulo III</b> .....	<b>28</b>
Contribuição ao estudo alelopático de <i>Ateleia glazjoveana</i> Baill na germinação de picão-preto e soja.....	28
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>37</b>
Análise da viabilidade econômica de reconstituição de pastagens no sistema tradicional e consorciado: estudo de caso .....	37
<b>Capítulo V</b> .....	<b>49</b>
Utilização do resíduo do mamão ( <i>Carica papaya</i> L.) em processos biotecnológicos para produção de ração animal.....	49
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>59</b>
Valorização do coproduto do melão ( <i>Cucumis melo</i> L.) através de bioprocessos destinados a ração animal .....	59
<b>Capítulo VII</b> .....	<b>68</b>
Temperatura base para emissão de nós e soma térmica do feijão-de-porco.....	68
<b>Capítulo VIII</b> .....	<b>77</b>
Heatwave implications in wheat during heading phenophase .....	77
<b>Capítulo IX</b> .....	<b>85</b>
Análise multitemporal da cobertura vegetal no município de Paracambi – RJ .....	85
<b>Capítulo X</b> .....	<b>110</b>
Caracterização e modelos estatísticos para estimativa do volume de frutos de babaçu ( <i>Attalea</i> sp.) de duas populações .....	110
<b>Capítulo XI</b> .....	<b>121</b>
Desempenho agrônomo de cultivares de alface crespa em duas épocas de cultivo no município de Uruçuí-PI .....	121
<b>Capítulo XII</b> .....	<b>133</b>
Marcadores moleculares utilizados para estudo da diversidade genética de plantas ameaçadas de extinção no Brasil.....	133
<b>Capítulo XIII</b> .....	<b>142</b>
Análise de transição do uso e cobertura do solo em área de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Maguari-açu/PA.....	142
<b>Capítulo XIV</b> .....	<b>153</b>

Coinoculação de <i>Bradyrhizobium</i> e <i>Azospirillum</i> associada à aplicação de estimulantes melhora o desenvolvimento inicial de plantas de soja.....	153
<b>Capítulo XV</b> .....	<b>161</b>
Sistema de tratamento de esgoto doméstico de baixo custo para residências familiares na região semiárida potiguar.....	161
<b>Capítulo XVI</b> .....	<b>175</b>
Análise biométrica e trocas gasosas na fase de floração da berinjela submetida às fontes e doses de potássio.....	175
<b>Índice Remissivo</b> .....	<b>189</b>
<b>Sobre os organizadores</b> .....	<b>191</b>


# Sistema de tratamento de esgoto doméstico de baixo custo para residências familiares na região semiárida potiguar

Recebido em: 15/05/2021


Aceito em: 22/05/2021

 10.46420/9786588319703cap15

Ronygledson Araújo de Lima<sup>1</sup> 

Silvanete Severino da Silva<sup>2</sup> 

Bárbara Davis Brito dos Santos<sup>3\*</sup> 

Geovanna Maria Andrade de Oliveira<sup>4</sup> 

## INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA) (2010) a oferta de água deve ser prioridade, uma vez que, é um recurso indispensável para atender as necessidades básicas da população, sendo necessária para o desenvolvimento econômico e social do país. Assim, a qualidade e a quantidade disponível da água para os diferentes usos da sociedade estão relacionadas com o crescimento populacional e a expansão dos diversos setores também da economia.

De acordo com a UNESCO (2019) através do Relatório Mundial das Nações Unidas, o qual enfatizou sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos, trouxe à tona que mais de 2 bilhões de pessoas vivem em países que experimentam estresse hídrico, que também é chamado de escassez de água, que por sua vez, trata-se da perda e/ou inexistências das águas no local, isto é, pelo alto consumo e/ou poluição das águas superficiais e subterrâneas, assim como, as características climáticas da região, como é o exemplo, do semiárido nordestino.

O nordeste brasileiro é a região que se encontra a principal situação de escassez de água, a qual passa por períodos históricos de seca e que geram impactos socioeconômicos e ambientais e, por isto, o uso de fontes alternativas dos recursos hídricos disponíveis tem grande importância. Neste sentido, as Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs são responsáveis por realizar processos de tratamento de água ou efluente, cuja a finalidade é receber as águas sujas e remover através de processos físico-químicos ou biológicos as substâncias contaminantes dissolvidas no efluente (Maiolo et al., 2018).

---

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

<sup>3</sup> Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.

<sup>4</sup> Universidade de Brasília-UNB.

\* Autora correspondente: bdavis.2340@gmail.com



De tal modo, as ETEs permitem o fornecimento adequado de água, sendo que tem sido cada vez mais utilizada em residências, em que, suas localizações são restritas e remotas, porém estas moradias estão, normalmente, associadas a condomínios. Dentre as vantagens de implementar as ETEs constam o uso racional e a conservação da água potável, contribuindo na redução do lançamento de esgotos. Outra vantagem é que a água gerada pelo tratamento pode ser reutilizada em funções como: aproveitamento agrícola, irrigação de jardins e descarga de vaso sanitário.

Segundo Pereira et al. (2020) que realizando uma análise comparativa das alternativas para tratamento de esgotos de residências unifamiliares constatou que a adoção de ETEs são formas eficientes para o tratamento de efluentes, entretanto para a escolha dos métodos utilizados para o tratamento dos esgotos domésticos são necessários que os mesmos se adaptem às características do local, onde são observados o nível do lençol freático, a permeabilidade do solo e risco epidemiológico e ambiental.

A adoção de ETEs em residências e condomínios deve ser incentivada e receber investimentos necessários. Para tanto, é indispensável oportunizar alternativas econômicas para a sua instalação e manutenção, bem como, otimizar os recursos para a confecção. Todavia, ainda faltam informações para alternativas econômicas na construção de estações de tratamentos de baixo custo para residências familiares.

Assim sendo, esse estudo busca garantir a uma família a possibilidade de instalar uma ETE de baixo custo, com retorno para atender as necessidades de descarga de vaso sanitário e irrigar o jardim da casa. Os materiais utilizados são alternativos e de fácil acesso no mercado e simples manutenção, além de ocupar pouco espaço no ambiente. Trata-se de um sistema integrado, o qual, se implementado, reduzirá o consumo de água e permitirá a manutenção do jardim de uma residência e, portanto, traz benefícios socioeconômicos e ambientais

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

### ***Tipologia da Pesquisa***

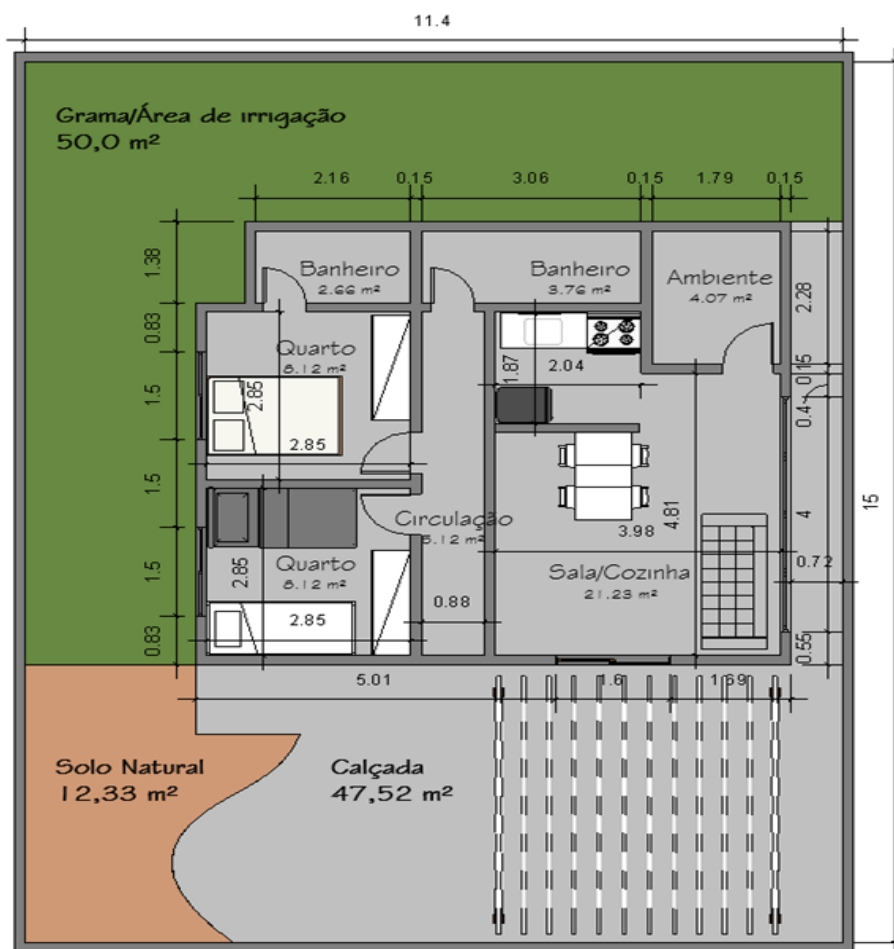
A realização metodológica da pesquisa será conduzida no sentido de integrar as vantagens do método para executar a melhoria dos afluentes, direcionando-os para o sistema de tratamento, em seguida, poder armazená-los num reservatório superior, tornando-os disponíveis para a utilização efetiva nos pontos de interesse. Para tanto, os dados serão obtidos através da análise e classificação quantitativa e qualitativa. Assim, esta pesquisa classifica-se como pesquisa aplicada quanto a sua natureza, como pesquisa descritiva quanto aos seus objetivos e como estudo de caso quanto aos seus procedimentos. A metodologia está assim dividida em três etapas.

A etapa 1 consiste em analisar a proposta de implantação de um sistema de reutilização de água quanto a produção de água cinza e o consumo desta água tratada. Já a etapa 2 compreende a análise de custos dos insumos necessários, bem como orçamento total para implantação da estação de tratamento

utilizando produtos de fácil acesso no mercado. A etapa 3 consiste em estimar o tempo de retorno do investimento.

### *Análise da Proposta*

O projeto estação de tratamento de água cinza compacta e de baixo custo com o intuito do reaproveitamento da água tratada em bacias sanitárias e irrigação do jardim foi dimensionado com layout da residência genérica, o qual foi constituído de uma residência de pavimento térreo, a qual possui dois quartos, sendo uma suíte, sala integrada com cozinha, um banheiro social e uma área de serviço (Figura 1). A estação de tratamento foi projetada para o fluxo de efluentes de quatro pessoas.



**Figura 1.** Planta baixa da Residência Familiar em Estudo. Fonte: Autoria própria.

O sistema de reuso projetado será construído na parte externa da residência, abaixo do nível do solo, obedecendo os desníveis necessários para o bom funcionamento do sistema. O mesmo receberá a água cinza proveniente do lavatório do banheiro e ralo do chuveiro, podendo se estender também para a máquina de lavar roupa, que será direcionado o seu fluxo de saída para o reservatório de água bruta ou

para o sistema de esgoto convencional, caso a produção de esgoto bruto ultrapasse a capacidade do reservatório de água bruta, a qual permite até 200 litros.

O principal material utilizado para compor o sistema de tratamento são bombonas de polietileno (PEAD) de 200 litros, facilmente encontradas no mercado para o transporte de óleos lubrificantes, água, etc. Esses reservatórios terão diferentes finalidades (reservatórios e filtro). Além destes reservatórios, também será instalada uma caixa d'água de polietileno de 500 litros para o reservatório superior, o qual permitirá os usos recomendados.

A ETE será construída por:

- Reservatório de água cinza: Capacidade de armazenamento de 200 litros. Recebe água proveniente dos lavatórios dos banheiros, chuveiros e máquina de lavar.

- Filtro: Capacidade de armazenamento 200 litros o qual será composto por uma bolsa de tela de polietileno, cuja a sua finalidade consiste em facilitar a limpeza ou substituição do agregado. Esta bolsa será composta por brita 1 (4,75 mm a 25 mm), brita 0 (4,8 mm a 9,5mm), areia (0,42 mm a 2,00 mm) fibra de coco.

- Reservatório de água tratada: Capacidade de armazenamento 200 litros, recebe a água após o tratamento. Este ficará disponível ao recalque para reservatório superior.

- Reservatório superior: Capacidade de armazenamento de 500 litros. Fica disponível para utilização dos pontos de reaproveitamento.

O sistema de filtração opera em fluxo descendente quando recebe a água no reservatório de água cinza e passa pelo filtro e reservatório de água tratada em nível, portanto, o fluxo é contínuo.

### ***Análise de Custos***

Um estudo acerca do potencial econômico do sistema de tratamento de água cinza é indispensável para entender a importância de se fazer uma análise completa mostrando desde os custos com materiais, até a economia gerada para reutilização da água tratada.

Portanto, será realizado um levantamento dos materiais que serão utilizados e, posteriormente, estimar os custos do mesmo. Esse levantamento de preço será feito em lojas do ramo de materiais de construção, buscando os valores mais baratos.

Já as tarifas da água e esgoto, adotou-se os parâmetros da CAERN (Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte, que demanda da função de prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Rio Grande do Norte.

### ***Payback***

O tempo de retorno, também conhecido por payback, corresponde ao tempo entre o investimento inicial até o momento em que o lucro seja igual ou superior ao valor do investimento do

sistema de tratamento de esgoto doméstico. Quanto menor é este tempo de recuperação do investimento, mais atrativo (Janoselli et al., 2016).

O payback será considerado a partir do valor obtido pela divisão do valor obtido no levantamento dos custos e o valor descontado do consumo de água que deixará de ser pago ao implementar o sistema.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O presente trabalho foi realizado com base na análise de um sistema de tratamento de esgoto doméstico de baixo custo para residências familiares na região semiárida. Os resultados a seguir, são apresentados em três partes, a primeira refere-se a estimativa do volume de água de uma residência familiar, a segunda etapa trata-se do custo de implantação, isto é, o orçamento detalhado do sistema de tratamento doméstico, por fim, a terceira etapa, a qual refere-se ao retorno financeiro, também conhecido por payback para a família que é composta por quatro pessoas.

### ***Estimativa de Consumo da Residência***

Segundo a Tabela de parâmetros de consumo per capita da CAERN, para uso residencial normal, de casas entre 50 e 100m<sup>2</sup> consomem cerca de 150 à 200 l/hab.dia (Figura 1). No presente trabalho utiliza-se a média de consumo per capita, ou seja, 175 litros/hab.dia., onde o consumo diário é de 700 em litros/dia e o consumo mensal de 21 metros cúbicos.

A recomendação para irrigação de grama, jardim e afins é de 10 a 15 milímetros irrigado duas vezes por semana (Montivanni et al., 2009). Como a temperatura em Mossoró varia de 24,1°C a 37 °C no ano e a precipitação não ultrapassa a 756 mm anuais (Silva,2014), considerou-se que na rega de jardim e gramado são utilizadas cerca de 3 L/m<sup>2</sup>/dia, e que se recomenda fazer duas regas por dia, sendo uma pela manhã e a outra no final da tarde. Além da oferta hídrica, a área também estará sendo fertirrigada pela a água cinza, já que é detentora de nutrientes, especialmente, do Nitrogênio, Fósforo e Potássio.

Para lavagem de calçadas foi obedecida a sugestão de Phillip et al. (2006). Os autores supracitados sugerem que a frequência seja de duas vezes por mês, com 4 L/m<sup>2</sup>/dia. Onde a sugestão de volume aplicado para a lavagem de piso para uma área de 47 metros quadrados o consumo médio é de 376 litros. Para a irrigação do Jardim o consumo é de 9000 litros, totalizando um consumo de 9,38 m<sup>3</sup>.

Após os cálculos de estimativa de consumo de água, obteve-se o valor total para o consumo de água total da residência familiar de médio padrão, somando os consumos internos e externos que foi de 30,38 m<sup>3</sup> ao mês.

### ***Estimativa do Consumo de Água nos Dispositivos***

A quantidade e qualidade de água cinza produzida nas residências dependerá dos hábitos sanitários e nível de vida de cada família, porém o consumo médio de água poderá estimar-se cerca de

100L/(hab.dia) e a produção de água cinzenta em cerca de 70L/(hab.dia). Assim, com esta estimativa tem-se que a reutilização é de cerca de 48L/(hab.dia), desses 25 a 35L/(hab.dia) em limpeza de sanitários (ANQIP, 2011).

Segundo May (2009), a descarga do vaso sanitário que é composta por caixa acoplada, consome cerca de 14% de água potável de uma residência, para efeitos de cálculo adota-se uma margem de segurança de 2% na produção diária de água cinza. Logo serão necessários 16% da contribuição diária para abastecer os vasos sanitários. A Tabela 1 a seguir traz os valores de consumo de água por aparelho hidráulico em uma residência de acordo com três instituições: USP, IPT/PNCDA (Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água) e a DECA empresa de materiais hidráulicos.

**Tabela 1.** Estimativa de Consumo Residencial de Água Potável para o Brasil. Fonte: May (2009).

Consumo residencial de água potável	Porcentagem de consumo		
	Pesquisa realizada na USP <sup>I</sup>	Pesquisa realizada pelo IPT/PNCDA <sup>II</sup>	Pesquisa realizada pelo DECA <sup>III</sup>
Vaso Sanitário	29%	5%	14%
Chuveiros	28%	54%	46,7%
Lavatório	6%	7%	11,7%
Pia de cozinha	17%	17%	14,6%
Tanque	6%	10%	4,9%
Máquina de lavar roupas	5%	4%	8,1%
Máquina de lavar louças	9%	3%	-
Total	100%	100%	100%

Na pesquisa realizada pela IPT ao PNCDA, observou-se valores de consumo para vasos sanitários inferiores em comparação aos obtidos pela USP e DECA. A pesquisa foi realizada num conjunto habitacional da Cia de Desenvolvimento Habitacional e Urbanização do Estado de São Paulo, onde foram utilizados somente vasos sanitários com caixa acoplada de capacidade de 6 a 8 litros por descarga.

May (2009) através da sua pesquisa de caracterização de água cinza, obteve valores semelhantes aos valores pesquisados pela DECA. Portanto, é possível gerar a água cinza necessária para atender o consumo utilizando apenas o efluente da máquina de lavar roupa e do lavatório. Entretanto, nesta proposta de trabalho, indica-se a reutilização de pontos de Chuveiros, lavatórios e Máquina de lavar roupa, o que resulta num somatório total de 66,5% para o consumo doméstico.

### **Tarifas e Cobranças**

A tarifa e a cobrança pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário visam atender despesas de operação, manutenção, ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água e esgoto. Essas diretrizes para o saneamento básico no Brasil são estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445 de 2007.

As companhias estaduais de fornecimento de água e saneamento básico são empresas de economia mista que, mediante concessão municipal, possuem o monopólio da administração, manutenção, inspeção e construção dos serviços de água e esgoto. No estado do Rio Grande do Norte, os serviços estão a cargo da COSERN. Os valores por classe de consumo de acordo com o valor cobrado de tarifas mínimas que são estabelecidos pela CAERN. Para residencial social a tarifa mínima é de 8,83 reais, já para residencial popular o valor é de 27,80 e para residencial é cobrado 43,77 reais. Para os setores do comércio, industrial e público as tarifas são de 67,35, 146,87 e 140,75 respectivamente.

De acordo com a análise de classe social, observa-se que a família se enquadra na classe de consumo residencial.

Para os serviços de esgotamento sanitário convencional será cobrado o percentual correspondente a 70% (Setenta por cento) da tarifa da água para todas as categorias de consumidores.

Para a residência estudada com consumo mensal de 30,38 m<sup>3</sup> por mês, o custo tarifário é na faixa de 21 a 30 m<sup>3</sup>, portanto será cobrado 6,50 por m<sup>3</sup>, somados com 70% correspondente aos serviços de esgotamento sanitário, a tarifa mensal foi calculada por meio da fórmula (1), que totalizou no montante de 335,70.

$$TF = C * i * 70\% \quad (1)$$

onde: TF - Tarifa Mensal (R\$); C - Consumo Mensal (m<sup>3</sup>); i - Custo por Metro Cúbico (R\$);

### ***Volume de Água de Esgoto Doméstico***

O volume de água proveniente de esgoto doméstico corresponde ao quanto de água deixará de ser esgoto e passará a ser reutilizada nos pontos de consumo não potável, ou seja, vaso sanitário e rega das plantas e jardim. Logo, considerando que o consumo da residência estudada seja de 30,38 m<sup>3</sup> por mês, e que o somatório dos pontos de reutilização (Chuveiros (46,7%), lavatórios (11,7%) e Máquina de lavar roupa (8,1%) correspondem a 66,5%, portanto, obtém-se o volume de 20,20 m<sup>3</sup> de água de reúso. Assim, o volume encontrado de esgoto bruto será de apenas 10,18 m<sup>3</sup>.

Esse efluente corresponde ao esgoto do vaso sanitário e pia da cozinha, os quais não serão aproveitados porque possuem muita matéria orgânica como já descrito anteriormente.

### ***Custo de Implantação***

O custo de implantação do sistema de tratamento de água proveniente de esgoto doméstico foi orçado em 4 diferentes lojas do ramo de materiais de construção de Mossoró, onde foi considerado o orçamento mais barato.

Para o padrão de habitação estudado, caso o sistema hidrossanitário já existisse no orçamento padrão da residência, seriam gastos R\$ 1.200,00, com tubulação de recalque e execução do sistema de tratamento, incluindo a bomba de recalque de ½ CV.

O valor apresentado consiste no pagamento a prazo, podendo ficar ainda mais em conta caso o pagamento do mesmo seja à vista (Tabela 02).

O custo de escavação foi desconsiderado, devido à grande variação de valores entre regiões. Porém a instalação do tubo e conexão demanda de uma atenção maior, necessitando de uma mão de obra especializada, que para esse cálculo foi desconsiderado.

**Tabela 2.** Custo de Implantação. Fonte: Autoria própria.

Itens	Custos de Implantação				
	Uni	Quant	Preço Unitário	Preço Total	%
Adaptador Flange D50	uni	1	R\$ 49,64	R\$ 49,64	4,14%
Adaptador Flange D25	uni	4	R\$ 17,31	R\$69,24	5,77%
Joelho 90° 50 mm	uni	1	R\$ 7,23	R\$ 7,23	0,60%
Joelho 90° 25 mm	uni	3	R\$ 0,73	R\$ 2,19	0,18%
Válvula de Pé com Crivo 3/4"	uni	1	R\$ 26,97	R\$26,97	2,25%
Bucha de Redução 25x38	uni	1	R\$ 1,32	R\$ 1,32	0,11%
Tubo Soldável D50	m	0,7	R\$ 15,72	R\$ 11,00	0,92%
Tubo Soldável D25	m	12,51	R\$ 3,96	R\$ 49,54	4,13%
Bomba 1/2 cv	uni	1	R\$ 242,49	R\$ 242,49	20,20%
Bombonas 200 litros	uni	3	R\$159,00	R\$ 477,00	39,74%
Caixa D'água 500 litros	uni	1	R\$ 263,71	R\$ 263,71	21,97%
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 1.200,33</b>	<b>100,00%</b>

As bombonas foram responsáveis por elevar o custo do sistema, correspondente a 39,74% do custo total da implantação. Uma alternativa de baratear e viabilizar os custos é comprar as bombonas usadas em lojas de material de construção de bairros, onde o preço cai significativamente. A bomba de recalque corresponde a 20,20% do custo total de implantação, onde foi escolhido uma bomba de fácil acesso no mercado com uma grande variedade de marcas e modelos.

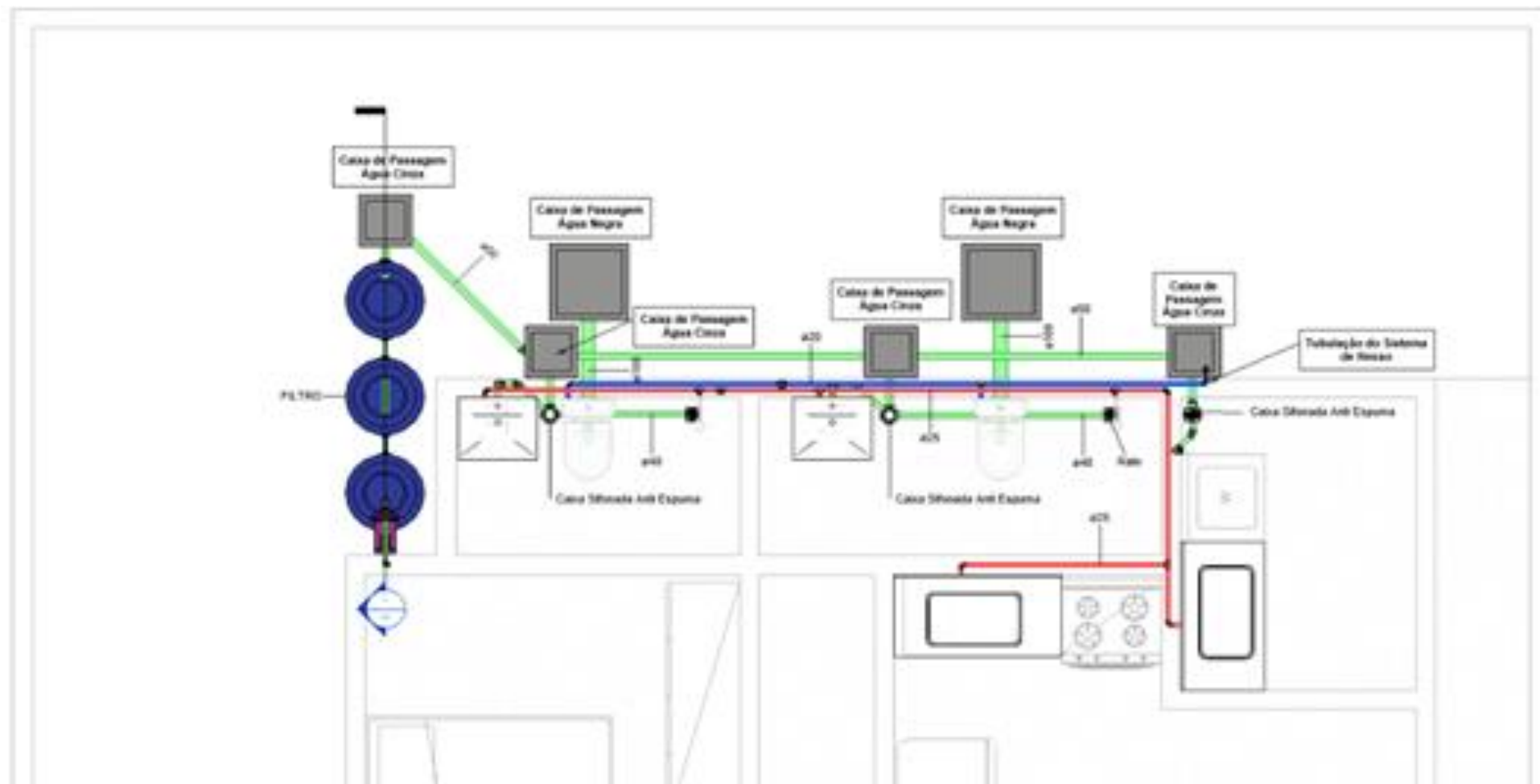


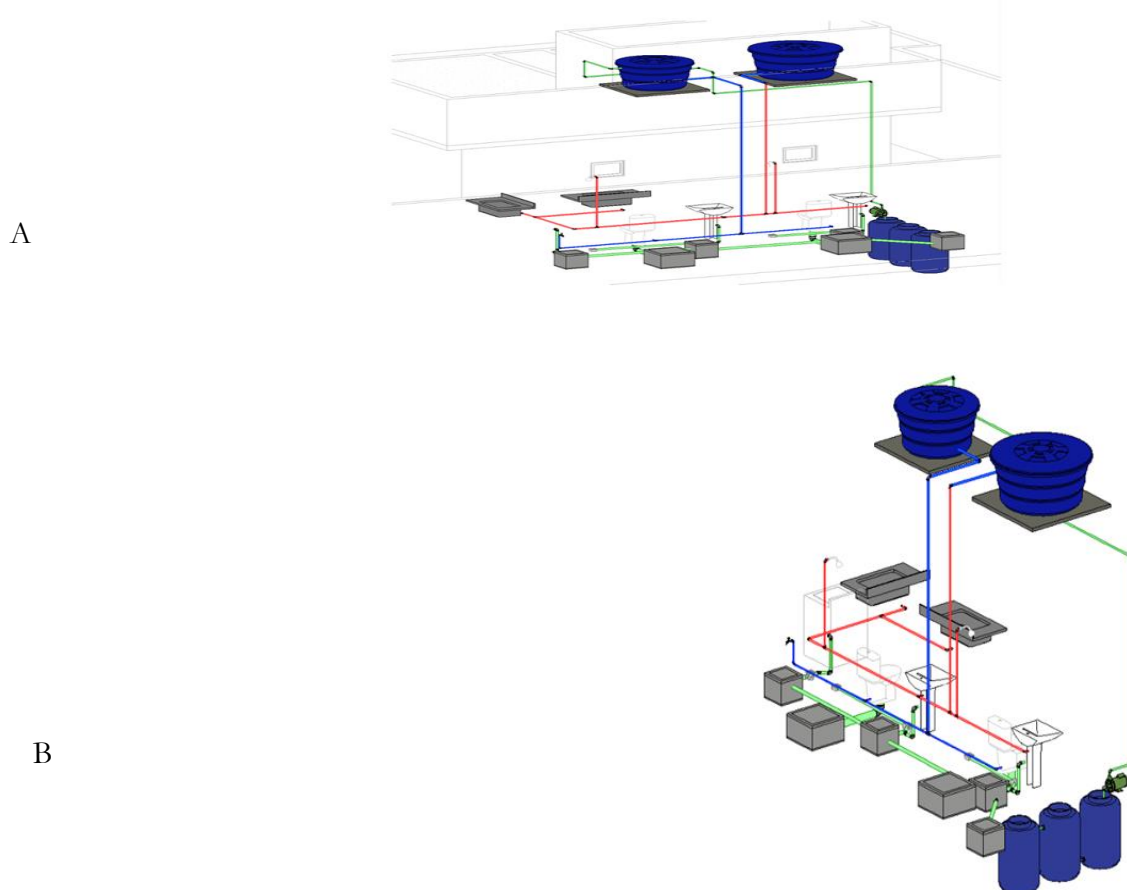
Figura 2. Planta Baixa do Projeto Hidrossanitário. Fonte: Autoria própria



A caixa d'água foi outro item que favoreceu o aumento do custo de implantação. Foi escolhida uma caixa de 500 litros de polietileno para um melhor custo-benefício. O resultado do sistema de tratamento de esgoto em conjunto com as instalações sanitárias, nota-se na Figura 03 a qual evidencia o resultado da planta baixa da residência familiar A instalação hidrossanitária da residência estudada está apresentada na Figura 4A e Figura 4B, composta pelo sistema de reuso, sistema de água potável e esgoto sanitário. A instalação predial de água de reuso atende os pontos de vaso sanitário e torneira do jardim (tubulação em azul). Já a tubulação vermelha é a instalação predial de água potável onde atende os demais pontos de água nobre, como torneiras e chuveiros. A instalação de esgoto sanitário está caracterizada pela cor verde, onde o efluente do chuveiro, lavatório e máquina de lavar são direcionados para o sistema de tratamento de água cinza, mais precisamente o reservatório de água bruta.

Vale destacar a importância de caixas de passagens em mudanças de direção da tubulação, pois as mesmas servem de acesso para limpeza em caso de obstrução.

É de extrema importância que os sistemas de água potável e de água cinza sejam identificados para não haver o uso equivocado.



**Figura 3.** Vista 3D das Instalações Prediais da Residência: Projeção Unilateral da Residência com sistema de tratamento de água (A); Projeção Unilateral da Residência com sistema de tratamento de água (B). Fonte: Autoria própria.

### *Tempo de Retorno*

Para conhecer o tempo de retorno do investimento do sistema, deve-se estimar a água cinza que será reutilizada após o uso dos moradores da residência familiar estudada. Para isso, encontra-se volume utilizado nos pontos de reúso, que são eles: Vaso Sanitário, que gera 14% do consumo da residência (Tabela 01), cerca de 4,25 m<sup>3</sup>; irrigação e lavagens de piso, os quais consomem cerca de 9,38 m<sup>3</sup>. Com isso, 13,63 m<sup>3</sup> de água limpa deixará de ser utilizada para usos não nobres.

Levando em consideração que o consumo mensal da residência estudada é de 30,38 m<sup>3</sup> e que 13,63 m<sup>3</sup> do consumo total água limpa deixará de ser utilizada, logo o consumo da residência será de 16,75 m<sup>3</sup>. Esse consumo corresponde ao consumo mínimo nos pontos de água limpa.

Tomando como referência o intervalo médio de tarifa de água, a qual evidencia o custo por metro cúbico por faixa de consumo, observa-se que o novo custo mensal será de R\$ 164,27, adicionados dos 70% correspondente a cobrança fixa estabelecida pela CAERN para o serviço de esgotamento sanitário. Os valores correspondentes a nova tarifa cobrada, a partir do consumo mensal de água com a implementação do sistema foi de 164 reais e 35 centavos. Portanto, haverá uma economia de cento e setenta e um reais e trinta e nove reais (R\$ 171,39), cerca de 48,94% por mês.

**Tabela 3.** Economia Mensal e Acumulada. Fonte: Autoria própria.

Meses	Consumo Mensal	Consumo de Água Cinza	Tarifa Mensal	Economia Acumulada
0	30,38 m <sup>3</sup>	13,63 m <sup>3</sup>	R\$ 335,70	R\$ -
1	16,75 m <sup>3</sup>	11,72 m <sup>3</sup>	R\$ 164,27	R\$ 171,43
2	16,75 m <sup>3</sup>	11,72 m <sup>3</sup>	R\$ 164,27	R\$ 335,70
3	16,75 m <sup>3</sup>	11,72 m <sup>3</sup>	R\$ 164,27	R\$ 499,97
4	16,75 m <sup>3</sup>	11,72 m <sup>3</sup>	R\$ 164,27	R\$ 664,24
5	16,75 m <sup>3</sup>	11,72 m <sup>3</sup>	R\$ 164,27	R\$ 828,51
6	16,75 m <sup>3</sup>	11,72 m <sup>3</sup>	R\$ 164,27	R\$ 992,78
7	16,75 m <sup>3</sup>	11,72 m <sup>3</sup>	R\$ 164,27	R\$ 1.157,05
8	16,75 m <sup>3</sup>	11,72 m <sup>3</sup>	R\$ 164,27	R\$ 1.321,32

Após a adoção do sistema de tratamento de água doméstica, o consumo da residência familiar passará a ser de 16,75 m<sup>3</sup> por mês. A tarifa passará a ser cobrada na faixa de consumo de intervalo entre 16 e 20 m<sup>3</sup>, que possui custo por m<sup>3</sup> de R\$ 5,77, o que antes corresponderia a faixa de 21 a 30 m<sup>3</sup>, a qual corresponde ao valor de R\$ 6,50 por metro cúbico de água.

O consumo de água proveniente de esgoto doméstico correspondente à área externa, isto é, a lavagem de piso e a irrigação para o jardim e ao vaso sanitário, será de 9,38 m<sup>3</sup> e 2,34 m<sup>3</sup>, respectivamente. Somente o vaso sanitário faria o uso de 14% do consumo mensal da residência familiar para quatro pessoas, o que se totaliza 11,72 m<sup>3</sup> apenas por mês.

Com a economia de R\$ 171,43 por mês, o tempo de retorno se dará dividindo o valor total do investimento, o qual corresponde a R\$ 1.200,33 pela economia gerada pela redução do consumo de água mensal, portanto, o tempo de retorno do investimento será de 8 meses.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar que uma residência familiar possui plena capacidade de implementar um sistema barato e de fácil acesso, tratar a sua própria água e utilizá-las nos pontos de consumo não potável, tais como nos sanitários, pisos e na fertirrigação do jardim.

O volume de água produzido nos pontos de chuveiro, lavatórios e máquina de lavar mais do que supre a necessidade diária nos pontos de reutilização, haja vista que a utilização destes pontos não é utilizada com uma frequência muito grande. Vale destacar a sensibilidade do trabalho para a questão da irrigação, pois quando houver chuvas na região não necessitará irrigar as plantas, bem como lavar o piso, economizando ainda mais a água de reuso.

Com a adoção do sistema de reuso com água proveniente de esgoto doméstico haverá uma economia mensal de 55,13% no volume de água quando comparado com a distribuição de água sem o sistema de reuso. Assim, a economia na conta de água e esgoto da residência será de 48,93%, correspondendo ao valor de R\$ 171,39 por mês (cento e setenta e um reais e trinta e nove centavos).

A implantação do sistema de tratamento traz além do benefício de ordem econômica e ambiental, o qual proporciona uma redução significativa no consumo de água potável e a diminuição da quantidade de efluente emitida na rede coletora de esgoto, respectivamente. Ao se utilizar uma água já disponível após tratamento adequado, mesmo com uma qualidade inferior, evita-se utilizar água potável para este fim, poupando sua utilização em pontos que necessitam de uma água de melhor qualidade.

Contudo, o reaproveitamento dessas águas deve ser visto de maneira positiva como forma de economizar os recursos hídricos devido às vantagens e facilidade que o sistema de tratamento oferece. É necessário dar a devida importância aos recursos hídricos, tendo em vista que, a demanda por água potável cresce juntamente com o desenvolvimento da sociedade, tornando esse bem cada vez mais escasso e limitado.

## CONCLUSÕES

Aliado ao tratamento da água cinza, recomenda-se a reutilização da água pluviais, onde o mesmo poderá ser armazenado num terceiro reservatório, que poderá ser reutilizado em pontos de água nobre, haja vista a excelente qualidade da água da chuva, podendo então ser utilizada para tomar banho e preparo de alimentos. Além disso, nota-se a necessidade de:

1. Automatizar o sistema de recalque pela bomba através de boias com acionamento automático, assim que o nível do reservatório superior baixar;

2. Analisar amostras de água utilizando o filtro proposto a fim de conhecer os parâmetros microbiológicos da água;
3. Analisar a viabilidade em escalas maiores, como indústrias e condomínios verticais;
4. Acompanhar e comparar a viabilidade técnica dos métodos de tratamento de água cinza mais sofisticados.
5. Análise de diferentes formas de cobrança da tarifa da água, visando uma alternativa de incentivar a economia de água.
6. Implementar e acompanhar o uso do sistema de tratamento de esgoto numa residência para poder aprimorar outras condições funcionais.

Os órgãos governamentais podem prever incentivos econômicos ao visar e promover a reutilização própria da água, tais como linhas de financiamento de crédito para facilitar a implementação de estações de tratamentos próprias e compactas.

Por fim, para a implantação de projetos desta natureza, faz-se necessário a elaboração de legislação específica para o reuso em escala nacional, fazendo com que ocorra uma padronização nos parâmetros quantitativos e qualitativos a serem levados em consideração para futuros sistemas de tratamento. Por outro lado, também será necessário diferenciar as metodologias para implementação conforme as regiões do país, já que, os fatores climáticos podem acelerar e/ou reduzir o tempo de limpeza da água.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT, NBR 5626 (1998). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Instalações Prediais de Água Fria. Norma Técnica Brasileira, Rio de Janeiro. 41p.
- ANQIP, ETA 0905 (2011). Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais. Sistemas prediais de reutilização e reciclagem de águas cinzentas (SPRAC). Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais (Versão 1). 19p.
- BRASIL (1997). Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 135(6): 470 – 483.
- BRASIL (2015). Lei nº 15.630, de 29 de outubro de 2015. Institui a Constituição Estadual. Diário Oficial do Estado: Seção 1, Pernambuco, PE, 1:1-3
- BRASIL (2010). Atlas Brasil. Abastecimento urbano de água: panorama nacional. Brasília: Agencia Nacional das águas. Brasília. engecorps/cobrape. 1-72 p.
- CNRH (2005). Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

- FIESP/CIESP (2004). Conservação e Reúso de Água – Manual de orientações para o setor empresarial. São Paulo: FIESP/CIESP. 90p.
- Janoselli HRD et al. (2016). Viabilidade econômica de uma clínica veterinária no interior de São Paulo. Revista iPecege, 2(3): 86-105.
- Maiolo M et al. (2018). A proposal for multiple reuse of urban wastewater. Journal of Water Reuse and Desalination, 8(4): 468–478.
- Mais da metade da população mundial não tem acesso a saneamento básico. Agência Brasil. Disponível em: <<http://nacoesunidas.org/25-bilhoes-de-pessoas-nao-tem-acesso-a-saneamento-basico-em-todo-omundo-alert-onu/>> Acesso em: 30/03/2021.
- May S (2009). Caracterização, tratamento e reúso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais em edificações. Universidade de São Paulo (Tese), São Paulo. 223p.
- Mantovani EC et al. (2009). Irrigação: princípios e métodos. 3 ed. Viçosa:UFV. 318p.
- Pereira AR et al. (2020). análise comparativa das alternativas para tratamento de esgotos de residências unifamiliares. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, 8(1): 1-20.
- PNUD, (2006). Relatório do Desenvolvimento Humano. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Nova York, USA. 1101 p.
- Programa Mundial de Avaliação da Água (Nações Unidas) (2018). Relatório do Desenvolvimento Mundial da Água das Nações Unidas. (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Estados Unidos. 12p.
- Silva SÃO (2014). Análise de variáveis meteorológicas no município de Mossoró-RN. Universidade Federal Rural do Semiárido (TCC), Mossoró. 46p.
- UNESCO – Organizações das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Observatório Internacional SEBRAE. Conhecimentos que geram oportunidades. Disponível: <http://ois.sebrae.com.br/comunidades/unesco-organizacao-das-nacoes-unidas-para-a-educacao-a-ciencia-e-a-cultura/>. Acesso em: 08/01/ 2021.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

alelopatia, 27, 32, 33, 35  
Alto Alegre/RR, 6, 9  
altura, 11, 164, 174, 175, 176, 177, 197, 198, 199, 207  
área de preservação permanente, 4, 160  
*Ateleia glazjoviana*, 4, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34  
atividades antrópicas, 160, 161

### B

babaçu, 4, 125, 126, 128, 129, 132, 135, 136, 137  
bacias hidrográficas, 100, 121, 123, 160  
berinjela, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 204, 206, 207, 208  
blocos ecológicos, 9, 10, 11

### C

*Canavalia ensiformis*, 82  
cobertura vegetal, 4, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 110, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 165  
condições climáticas, 58, 139, 144, 145, 148  
controle químico, 70  
cultivo, 4, 33, 36, 37, 41, 48, 49, 51, 57, 82, 88, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 172, 195, 196, 203

### D

degradação ambiental, 102, 160  
dieta, 49, 56, 57, 59, 60, 65, 68

### E

espécies ameaçadas de extinção, 151, 154, 155, 156

### F

fibra, 53, 55, 64, 184  
fisiologia, 136, 203  
fotossíntese, 15, 18, 19, 20, 32, 144, 175, 195, 197, 200, 202, 203, 204

### G

genética, 4, 49, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156  
genótipos, 138  
germinação, 4, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 136, 180

### H

habitação popular, 4, 6  
heading phenophase, 91, 92, 95, 96  
Heatwave, 91, 92, 93, 94, 95

### I

inibição, 28, 32, 199  
inoculante, 172

### L

*Lactuca sativa* L., 29, 34, 138, 148  
levedura, 51, 52, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65

### M

mamão, 4, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57  
marcadores dominantes, 151, 153, 155  
massa seca, 30, 32, 139, 144, 174, 177  
melão, 4, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65  
micro-organismo, 51, 54, 56, 61, 64, 65  
modelos estatísticos, 4, 125, 127  
mutirão, 6, 8, 9, 10, 12

### N

NDVI, 104, 108, 109, 110, 115, 116, 117, 118, 119, 120  
nitrogênio, 18, 20, 61, 82, 172, 177, 178, 179

### P

parasitoide, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 80  
populações naturais, 126, 129, 135, 151, 153  
potássio, 59, 89, 173, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

### R

ração, 4, 48, 50, 58, 125  
raiz, 29, 30, 32, 178  
rendimento, 58, 60, 89, 126, 135, 143, 145, 179

**S**

seletividade, 4, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 78

sementes, 18, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 39, 90, 125, 136, 137, 148, 150, 173, 179, 180, 197

Sensoriamento Remoto, 99, 103, 123, 124, 170

SIG, 15, 16, 100, 103, 120, 163

**T**

temperature, 89, 91, 92, 94, 98

*Trichogramma*, 4, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80

**V**

variabilidade fenotípica, 125

variáveis biométricas, 125, 128, 197

**W**

wheat, 91, 92, 94, 95, 97, 98

**Z**

zonas ripárias, 160

## SOBRE OS ORGANIZADORES



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 61 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 39 organizações de e-books, 24 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).



ISBN 978-658831970-3



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

