



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável 3

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P933	A preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-538-9 DOI 10.22533/at.ed.389191408 1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente - Preservação. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável” no seu terceiro capítulo aborda uma publicação da Atena Editora, e apresenta, em seus 25 capítulos, trabalhos relacionados com preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Este volume dedicado à preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, traz uma variedade de artigos que mostram a evolução que tem acontecido em diferentes regiões do Brasil ao serem aplicadas diferentes tecnologias que vem sendo aplicadas e implantadas para fazer um melhor uso dos recursos naturais existentes no país, e como isso tem impactado a vários setores produtivos e de pesquisas. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área de agronomia, robótica, química do solo, computação, geoprocessamento de dados, educação ambiental, manejo da água, entre outros temas. Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A FÍSICA NO COMPROVANTE DE RESIDÊNCIA DOS MARAJOARAS	
Edimara Lima dos Santos	
Ananda Michelle Lima	
João Marcos Batista de Assunção	
Maria Nancy Norat de Lima	
Ariane Chaves de Lima	
Edilene Santana de Matos	
DOI 10.22533/at.ed.3891914081	
CAPÍTULO 2	8
ANÁLISE COMPARATIVA DA SUSTENTABILIDADE URBANA NO BAIRRO JARDIM NOVA ESPERANÇA, EM GOIÂNIA – GO	
Simone Gonçalves Sales Assunção	
Diego Fonseca dos Santos	
Maiara Bruna Carmo Nascimento	
Estefany Cristina de Oliveira Ramos	
Heloina Teresinha Faleiro	
Alisson Neves Harmyans Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.3891914082	
CAPÍTULO 3	19
ANÁLISE DO IMPACTO DO RS MAIS IGUAL NO CAPITAL SOCIAL DOS SEUS BENEFICIÁRIOS	
Ana Julia Bonzanini Bernardi	
Jennifer Azambuja de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.3891914083	
CAPÍTULO 4	35
ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO BAIRRO CURIÓ-UTINGA NOS LIMITES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TUCUNDUBA EM BELÉM/PA	
Isabela Rodrigues Santos	
Fernanda Vale de Sousa	
Camille Vasconcelos Silva	
Luna Leite Sidrim	
DOI 10.22533/at.ed.3891914084	
CAPÍTULO 5	48
AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL NA EXTRAÇÃO DE AREIA NOS RIOS CANINDÉ – CE, PARAÍBA - PB E PIRACANJUBA- GO	
Daniellen Teotonho Barros	
Marcus Suedyr Gomes Pereira Filho	
Samilly Santana da Costa	
Vitor Glins da Silva Nascimento	
Antônio Pereira Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.3891914085	

CAPÍTULO 6	58
AVALIAÇÃO DE POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ÉOLICA DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA: UM ESTUDO DE CASO DO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE CAMPUS MACAÉ	
Diego Fernando Garcia Marcos Antônio Cruz Moreira Augusto Eduardo Miranda Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.3891914086	
CAPÍTULO 7	72
CAÇA E MANEJO DE FAUNA SILVESTRE NO BRASIL: ASPECTOS LEGAIS E O EXEMPLO DOS QUELÔNIOS E CROCODILIANOS	
Rafael Antônio Machado Balestra Marilene Vasconcelos da Silva Brazil	
DOI 10.22533/at.ed.3891914087	
CAPÍTULO 8	94
COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO AUTOMÁTICA DE APP EM TOPO DE MORRO PARA O MUNICÍPIO DE LAGES/SC	
Benito Roberto Bonfatti Taís Toldo Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.3891914088	
CAPÍTULO 9	99
CONSELHOS GESTORES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COMO ESPAÇOS EDUCADORES: MOBILIZAÇÃO DE AGENTES SOCIAIS A PARTIR DE PROBLEMAS DE FISCALIZAÇÃO	
Rodrigo Machado Beatriz Truffi Alves Wagner Nistardo Lima Adriana Neves da Silva Marlene Francisca Tabanez	
DOI 10.22533/at.ed.3891914089	
CAPÍTULO 10	117
DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS UTILIZANDO RESÍDUOS INDUSTRIAIS TRATADOS POR HIDROCICLONAGEM	
Raquel Rodrigues do Nascimento Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.38919140810	
CAPÍTULO 11	133
DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE SIMULAÇÃO DE UMA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL LIQUEFEITO (GNL) NA MODALIDADE REDE ISOLADA PARA A REGIÃO DE LAGES – SC	
Cosme Polese Borges Renato de Mello	
DOI 10.22533/at.ed.38919140811	
CAPÍTULO 12	144
ENERGIA E MEIO AMBIENTE: O BIODIESEL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO, EXTENSÃO E PESQUISA PARA SUSTENTABILIDADE	
Cristine Machado Schwanke	
DOI 10.22533/at.ed.38919140812	

CAPÍTULO 13	155
ENTOMOFAUNA PRESENTE NA ÁREA DE INSTALAÇÃO DA FUTURA CENTRAL DE TRATAMENTO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE VÁRZEA GRANDE – MT	
Eliandra Meurer	
Ana Carla Martineli	
Eduardo Costa Reverte	
DOI 10.22533/at.ed.38919140813	
CAPÍTULO 14	161
ESTIMATIVA DA PEGADA DO CARBONO DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA EM PROPRIEDADE CAFFEEIRA CERTIFICADA	
Marcelo Silva Valdomiro	
Geraldo Gomes de Oliveira Júnior	
Raphael Nogueira Rezende	
Maurício Minchillo	
Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho	
Adriano Bortolottida Silva	
DOI 10.22533/at.ed.38919140814	
CAPÍTULO 15	166
ESTUDO DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DO LIXIVIADO VIA OZONIZAÇÃO CATALÍTICA VIA EQUAÇÃO ESTOCÁSTICA	
Diovana Aparecida dos Santos Napoleão	
Adriano Francisco Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.38919140815	
CAPÍTULO 16	179
GERENCIAMENTO AMBIENTAL DE ÓLEOS LUBRIFICANTES	
Izac de Sousa Vieira	
Yuri José Luz Moura	
Lívia Racquel de Macêdo Reis	
José Weliton Nogueira Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.38919140816	
CAPÍTULO 17	186
ICMS ECOLÓGICO POR BIODIVERSIDADE COMO INCENTIVO A CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAIS	
Francelo Mognon	
Maria do Rocio Lacerda Rocha	
Guilherme de Camargo Vasconcellos	
DOI 10.22533/at.ed.38919140817	
CAPÍTULO 18	192
LEVANTAMENTO DOS ASPECTOS SOCIAIS, CULTURAIS E ECONÔMICOS DO PERFIL DA POPULAÇÃO PARA O APROVEITAMENTO DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO ORGÂNICO NO MUNICÍPIO DE INHUMAS-GO	
João Baptista Chieppe Júnior	
Tharles de Sousa Andrade	
Wilhiam Júnior Lemos Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.38919140818	

CAPÍTULO 19	202
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL DEPUTADO JOÃO EVARISTO CURVO, JAURU, MATO GROSSO	
Lucineide Guimarães Figueiredo	
Cláudia Lúcia Pinto	
Elaine Maria Loureiro	
Valcir Rogério Pinto	
Carolina dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.38919140819	
CAPÍTULO 20	214
PERFIL DO CONSUMIDOR DE PEIXE DO MUNICÍPIO DE SINOP MATO GROSSO	
Thamiris Sosa Santos	
Soraia Andressa Dall Agnol Marques	
Stephane Vasconcelos Leandro	
Paula Sueli Andrade Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.38919140820	
CAPÍTULO 21	221
PERSPECTIVA AMBIENTAL NA SUBSTITUIÇÃO DO USO DE PAPEL TOALHA POR SECADORES DE MÃOS EM BANHEIROS PÚBLICOS	
Leila Nogueira Rocha Silva	
João Gomes da Costa	
Jessé Marques da Silva Pavão	
Adriane Borges Cabral	
Mayara Andrade Souza	
DOI 10.22533/at.ed.38919140821	
CAPÍTULO 22	231
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO GOIANAS: PROMOBIO	
Paula Ericson Guilherme Tambellini	
Caio César Neves Sousa	
Maurício Vianna Tambellini	
Marcelo Alves Pacheco	
DOI 10.22533/at.ed.38919140822	
CAPÍTULO 23	241
PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE REÚSO DAS ÁGUAS CINZAS EM UMA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL ALTO PADRÃO	
Nathália Gusmão Cabral de Melo	
Flávia Telis de Vilela Araújo	
Raquel Jucá de Moraes Sales	
Ari Holanda Junior	
DOI 10.22533/at.ed.38919140823	

CAPÍTULO 24 249

QUINTAIS URBANOS E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM SOBRE A DIVERSIDADE VEGETAL

Elisa dos Santos Cardoso
Uéilton Alves de Oliveira
Ana Aparecida Bandini Rossi
Jean Carlos Silva
José Martins Fernandes
Vantuir Pereira da Silva
Alex Souza Rodrigues
Eliane Cristina Moreno de Pedri
Oscar Mitsuo Yamashita

DOI 10.22533/at.ed.38919140824

CAPÍTULO 25 259

TRATAMENTO DE ÁGUA POR FILTROS DE BAIXO CUSTO COM DUPLA FILTRAÇÃO

Leonardo Ramos da Silveira
Maycol Moreira Coutinho
Renato Welmer Veloso

DOI 10.22533/at.ed.38919140825

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 274

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE REÚSO DAS ÁGUAS CINZAS EM UMA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL ALTO PADRÃO

Nathália Gusmão Cabral de Melo

Universidade de Fortaleza – Curso Engenharia Civil
nathaliagusmao@hotmail.com

Flávia Telis de Vilela Araújo

Universidade de Fortaleza – Curso Engenharia Civil

Raquel Jucá de Moraes Sales

Universidade de Fortaleza – Curso Engenharia Civil

Ari Holanda Junior

Universidade de Fortaleza – Curso Engenharia Civil

RESUMO: Devido à crescente demanda por água potável e a sua escassez nos grandes centros urbanos, este trabalho foi desenvolvido visando propor a implantação de um sistema de reúso de águas cinzas em uma residência unifamiliar de alto padrão na cidade de Fortaleza/CE, a economia no consumo desse insumo. A partir da quantificação dos efluentes gerados, foi possível estabelecer a oferta de águas cinzas, que são os esgotos originados nos lavatórios, chuveiros e máquina de lavar roupas, correspondentes a, aproximadamente, 43% do esgoto residencial. Foi elaborada uma proposta de coleta, tratamento, armazenamento e distribuição dessas águas com potencial para serem reutilizadas no uso de descargas de

aparelhos sanitários, lavagem de carros, rega de jardins e lavagem de roupas, possibilitando uma economia de 34% de água potável proveniente da concessionária local tornando o sistema uma alternativa viável.

PALAVRAS-CHAVE: Reúso. Águas Cinzas. Esgoto.

1 | INTRODUÇÃO

A técnica do reúso de água vem sendo indicada como uma das opções mais inteligentes para racionalizar os recursos hídricos, mas ainda depende da aceitação popular e vontade política para se efetivar.

Bazzarella (2005, p. 36) expõe o conceito de saneamento ecológico, que visa a separação dos efluentes de diferentes aparelhos, com a intenção de minimizar ou reutilizar esse material. E classifica as águas cinzas como sendo os efluentes de lavatórios, chuveiros e máquinas de lavar roupas.

A reutilização de águas cinzas tratadas em residências contribuem com a economia do consumo de água potável, reduzindo também o volume de contaminantes do solo e dos corpos d'água. Em alguns casos, como em edificações de grande porte, a prática do reúso apresenta-se como uma alternativa mais atrativa, em termos econômicos, do que a utilização de

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi iniciado por pesquisas relacionadas ao tema através de trabalhos científicos, artigos, teses, livros e normas técnicas onde foi possível fazer um levantamento sobre o assunto e definir quais eram as referências bibliográficas a serem usadas para um maior entendimento sobre o assunto.

O trabalho visa estudar uma proposta de implantação de um sistema de reúso de águas cinzas em uma residência unifamiliar de alto padrão que está sendo construída em Fortaleza / CE, onde a mesma é determinada como o estudo de caso.

A proposta foi elaborada a partir da estimativa dos efluentes gerados e do possível consumo de águas cinzas tratadas. Sendo proposto um sistema de reúso de águas cinzas, um sistema hidro sanitário independente para reaproveitar as águas cinzas tratadas que terão como finalidade o uso nas descargas dos vasos sanitários, na rega de plantas e na lavagem de roupas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objeto de estudo deste trabalho compreende a concepção de uma proposta de sistema de reúso de águas cinzas em uma unidade residencial unifamiliar alto padrão, a ser localizado na cidade de Fortaleza/CE.

Trata-se de apenas um pavimento, de padrão alto luxo, construído em alvenaria, com 540m² de área construída, onde foi locado 1 sala escritório, 1 sala íntima, 1 sala de jantar, 1 sala de estar, 1 sala home, 1 cozinha, 1 área de serviço, 1 área de roupas, 5 varandas, sendo 1 gourmet, 4 suítes ,2 banheiros sociais, garagem com 45 m² (até 9 carros), área de jardim e passeio de 220m². De acordo com a figura 10.

Para que o sistema de reúso e conservação de água seja implantado é exigido dos moradores residenciais o comprometimento com as questões relacionadas ao uso racional dos recursos naturais e com a proteção do meio ambiente.

Para elaboração do projeto foram considerados:

- 8 habitantes na residência;
- zeladores.

3.1 Estimativas de consumo de água potável na residência

Para elaboração do projeto foram considerados:

- - 8 habitantes na residência;
- - 4 zeladores.

	Quantidade	Consumo de água / dia / pessoa (litros)	Consumo de água / dia / residência (litros)	Consumo de água / mês / residência (litros)
Habitantes	8	360	2880	86400
Zeladores	4	100	400	12000
		TOTAL	3280	98400

Tabela 1: Consumo de água na residência alto padrão

Fonte: Autor (2016).

Sendo assim o consumo estimado de água potável é de aproximadamente 98.400 litros/mês, ou seja, 98 m³/mês, conforme a Tabela 1.

3.2 Estimativas de geração de esgoto na residência

A partir do consumo total é possível prever a geração de esgotos. Segundo a Norma Técnica de nº 9649 (ABNT, 1986) o coeficiente de retorno é de 0,8.

	Consumo de água = 3280 litros / dia	Consumo diário %	Geração de esgoto (litros/dia)
Vaso sanitário	951,2	29,00%	760,96
Chuveiro	918,4	28,00%	734,72
Lavatório	196,8	6,00%	157,44
Lava roupa	295,2	9,00%	236,16
Pia	557,6	17,00%	446,08
Lava louça	164	5,00%	131,2
Rega e lavagem	196,8	6,00%	157,44
TOTAL	3280	100,00%	2624

Tabela 2: Consumo de água x Geração de Esgoto

Fonte: Autor (2016)

Conforme a Tabela 2, a geração de esgoto é de aproximadamente 2.624 litros/dia;

3.3 Estimativa de oferta de água cinza

Os efluentes provenientes dos chuveiros, lavatórios e lavagem de roupas representam as águas cinzas. Esses efluentes somam 43% do volume do consumo de água potável e geram 1.128,32 litros/dia de esgoto de águas cinzas a serem tratados, armazenados e reutilizados.

3.4 Estimativa de economia de água

Estimando que serão tratados 1.128,32 litros/dia de águas cinzas e que o destino do reuso será a lavagem de roupas, rega de plantas, lavagem de carros e calçadas, isso representa 34,40% do consumo de água potável diário.

Ao longo do mês será economizado 33.849,60 litros, aproximadamente, 33,84 m³ de água potável.

3.5 Proposta do sistema de reúso das águas cinzas

Uma edificação que objetiva implantar o sistema de reúso das águas cinzas deve executar a separação de seus efluentes, encaminhá-lo para o sistema de coleta, logo após ao sistema de tratamento e em seguida para o sistema de reservação, para então ser distribuída aos pontos da casa onde será utilizada as águas servidas.

Propôs-se um sistema de coleta das águas cinzas separando os aparelhos que fornecem efluentes, junto com o número de Unidades Hunter de Contribuição (UHC) de cada dispositivo, dispondo o diâmetro referente aos ramais de descarga.

O reservatório deve atender no mínimo 1,5 a 2 vezes o volume do dia de maior consumo. Sendo assim o mesmo deverá ter a capacidade mínima 1,7 m³.

O sistema de tratamento proposto irá fornecer uma estação de tratamento de água por filtração automática com ozônio, onde as bombas dosadoras serão utilizadas para injetar na sua água sulfato de alumínio, barrilha e cloro. Depois está água será direcionada para os floculadores aglutinando os contaminantes da água, na saída dos floculadores teremos o filtro de carvão ativado e areia para retirar os sólidos e finalmente o gerador de ozônio é necessária para esterilizar sua água. Conforme a ilustração pela Figura 1.

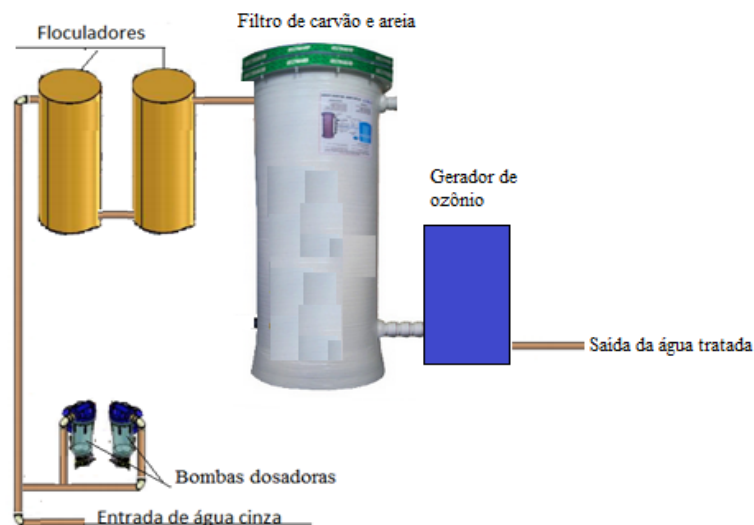


Figura 1- Estação de tratamento de água por filtração automática

Fonte: Proposta Comercial (2016).

O investimento para aquisição do sistema de tratamento é de R\$ 9.000,00.

Após o tratamento, as águas cinzas para serem reutilizadas devem cumprir os parâmetros da Classe 1 conforme Quadro 1.

Classe	Uso previsto	Parâmetros de qualidade da água de reúso
--------	--------------	--

Classe 1	Lavagem de carros, lavagem de pisos, lavagem de roupas e outros usos que requerem contato direto do usuário com a água com possível aspiração de aerossóis pelo operador incluindo chafarizes. Nível de tratamento sugerido: tratamento aeróbio (filtro aeróbio submerso ou LAB) seguido por filtração convencional (areia e carvão ativado) e cloração.	Turbidez	< 5 NTU
		Coliformes fecais	< 200 NPM / 100 mL
		Sólidos dissolvidos totais	< 200 mg/L
		pH	6 a 8
		Cloro residual	0,5 a 1,5 mg/L

Quadro 1 – Parâmetros básicos para água de reúso.

Fonte: ABNT (1997).

Na figura 2, tem-se a proposta de coleta e tratamento das águas cinzas, onde foi locado e dimensionado o projeto de esgoto a partir das unidades Hunter de contribuição (UHC), direcionando os efluentes para o tratamento proposto, onde o mesmo está locado em um lugar estratégico próximo ao armazenamento.

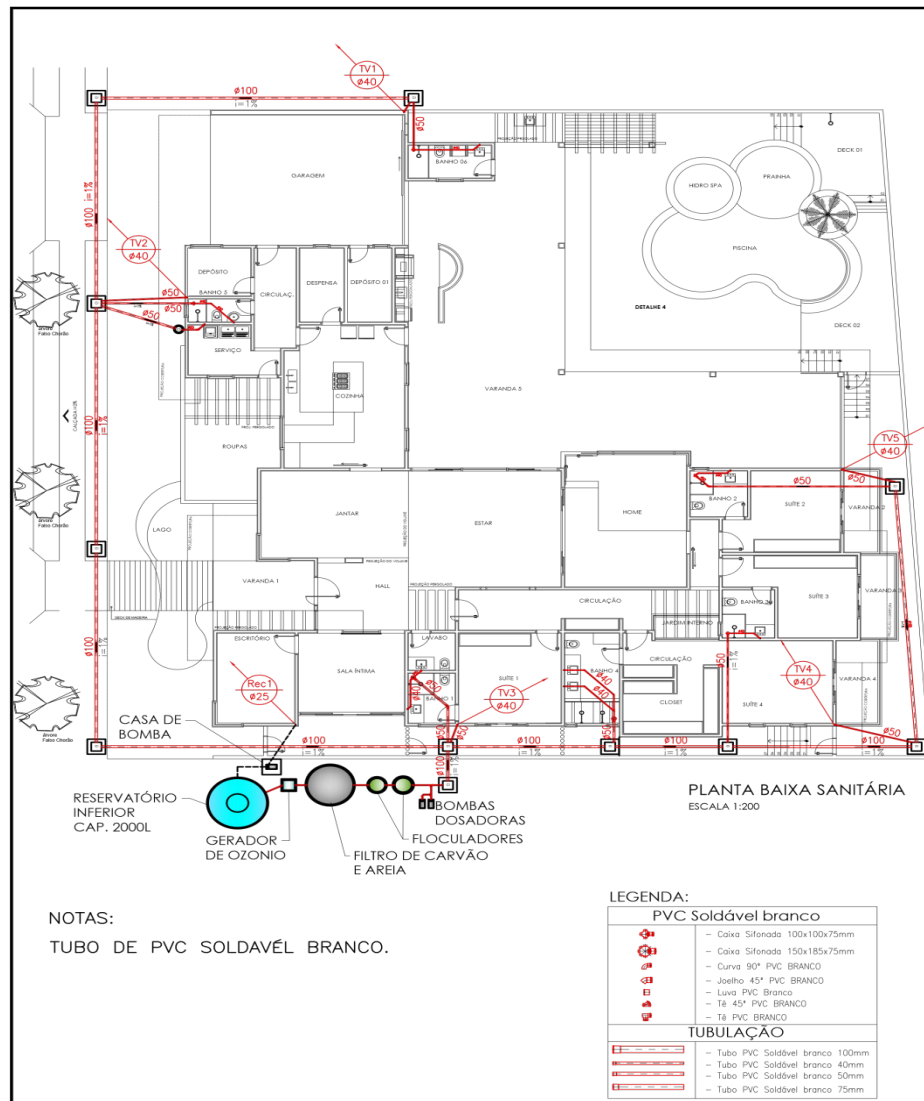


Figura 2 – Proposta para Coleta e Tratamento de águas cinzas

Fonte: Autor (2016).

O sistema de distribuição das águas de reúso restringe-se na distribuição das tubulações de PVC que vão do reservatório de armazenamento das águas tratadas aos pontos de torneiras de jardins ao abastecimento dos vasos sanitários e da máquina de lavar roupas, conforme Figura 3.

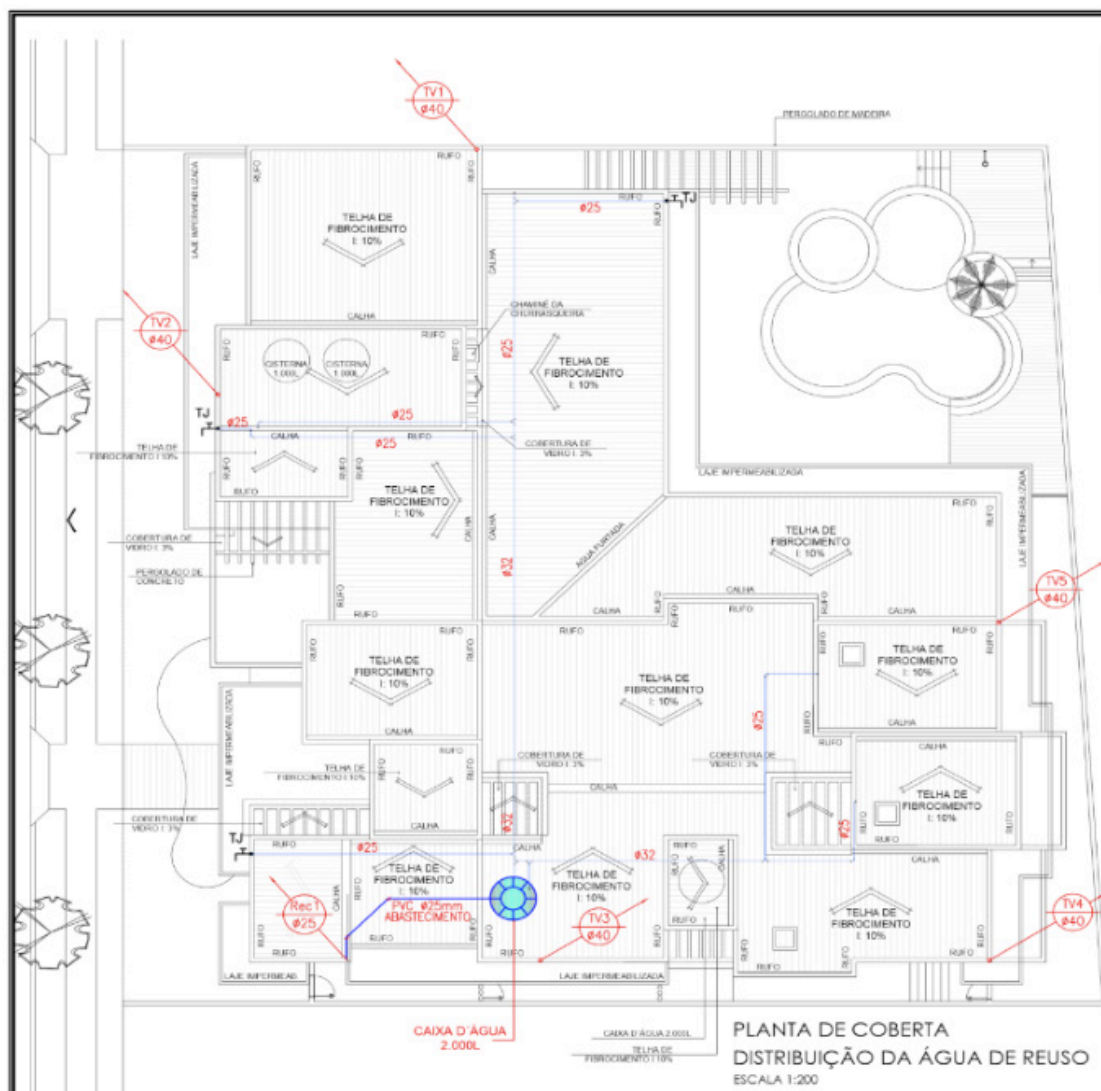


Figura 3 – Proposta para Reservação e Distribuição das águas cinzas tratadas.

Fonte: Autor (2016).

Os efluentes gerados serão utilizados nas bacias sanitárias, torneiras de jardins e na máquina de lavar roupas, eles serão apontados pelas abreviaturas BS e TJ e serão numerados. Nas torneiras de jardins haverá placas indicativas informando sobre o reúso.

3.6 Cuidados com o sistema de reúso das águas cinzas

O sistema de água de reúso, bem como o sistema de coleta de água cinza, deve ser concebido e executado de forma independente dos demais sistemas hidráulicos da edificação

O reservatório de armazenamento deve ser específico para água de reúso e todos os pontos de acesso à água de reúso devem ter acesso restrito.

Todo o sistema deverá ser identificado, podendo ser usada uma tubulação na cor roxa, ou a tubulação pintada escrita "cuidado: água de reúso".

4 | CONCLUSÃO

Foi prevista uma geração diária de 1.128 litros de águas cinzas provenientes dos chuveiros, lavatórios e máquinas de lavar roupas que correspondem a 43% do volume de geração de esgoto. A demanda prevista para serem reutilizadas é ainda superior alcançando 1.443 litros através das descargas dos vasos sanitários, da máquina de lavar roupas e da rega de plantas e lavagem de carros, que representa 44% do volume do consumo de água potável.

O sistema proposto envolve uma rede de coleta de esgoto independente para as águas provenientes dos chuveiros, lavatórios de banheiros e máquina de lavar roupas; um sistema de tratamento de água por filtração automática com ozônio; um reservatório independente com capacidade para 1700 litros de água; e uma rede de distribuição independente para abastecer os vasos sanitários, a máquina de lavar roupas e as torneiras de jardim.

A economia mensal estimada é de 33.849 litros de água, representando 34% do volume de água potável proveniente da CAGECE.

Em tempos de escassez, crise hídrica e poluição de mananciais, o reúso de águas cinzas se tornou uma alternativa eficaz e acessível de economizar.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969: tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9649: projetos de rede de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

ALVES, W. C.; KIPERSTOK, A.; ZANELLA, L.; PHILIPPI, L. S.; SANTOS, M. F. L.;

VALENTINA, R. S. D.; OLIVEIRA, L. V.; GONÇALVES, R. F. Tecnologias de conservação em sistemas prediais. In: GONÇALVES, R. F. (Coord.). Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro: ABES, 2009. p. 219-294. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Disponível em: <www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%205.pdf>. Acesso em: 03 Mar. 2010.

BAZZARELLA, B. B. Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações. 2005. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Disponível em: < http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_6573_Bazzarella_BB_2005.pdf >. Acesso em: 27 Fev. 2016.

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Recursos Hídricos. Itália, 2015. 8p.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Alan Mario Zuffo: Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alagamentos

APP

C

Caça

Capital Social

Comprovante de residência

Conselhos

Conservação da biodiversidade

Cor

Cotidiano

Crocodilianos

D

dupla filtração

E

Educação Ambiental

Energia Eólica

escola pública

Etnobotânica

F

Fauna

Filtração

Filtro Múltiplas Camadas

Filtro Pedregulho

Fiscalização

Física

Fontes Renováveis

Formação Socioambiental

G

Geração Distribuída

I

Impacto Ambiental

Influência

M

Manejo
Matriz de interação
Meio ambiente
Monitoramento Ambiental

N

Novo Código Florestal

O

Ocupação urbana irregular

P

Parques
Pegada Ecológica
Pescado
Políticas Públicas
Preferências

Q

Qualidade
Quelônios

R

Resíduos Sólidos
RS Mais Igual

S

Saber Ambiental
Sustentabilidade Socioambiental
Sustentabilidade Urbana
Sustentabilidade

T

Topo de Morro

U

Unidades de Conservação

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-538-9



9 788572 475389