

HELENTON CARLOS DA SILVA
(ORGANIZADOR)



MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

Atena
Editora
Ano 2020

HELENTON CARLOS DA SILVA
(ORGANIZADOR)



MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

M514 Meio ambiente, recursos hídricos e saneamento ambiental [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-46-1

DOI 10.22533/at.ed.461201203

1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva, Helenton Carlos da.

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 *“Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental”* aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora e apresenta, em seus 11 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia ambiental, tendo como base a sua preocupação com o meio ambiente, em especial destaque aos recursos hídricos e ao saneamento ambiental.

Compatibilizar o desenvolvimento com o meio ambiente significa considerar os problemas dentro de um contínuo processo de planejamento, atendendo-se adequadamente as exigências de ambos. Para a gestão, o planejamento e o controle se faz necessário a implantação de sistemas de medição e monitoramento, sendo que para esses sistemas funcionarem é imprescindível a utilização de indicadores.

Desta forma, as melhorias das condições dos serviços de saneamento básico dependem do sucesso das entidades de regulação, pois os avanços tímidos no aumento da cobertura dos serviços observados nos últimos anos indicam que a ampliação da disponibilidade de recursos financeiros, por si não é garantia de agilidade no aumento da oferta dos serviços.

Tem-se ainda que o aumento da demanda da sociedade por matrizes energéticas tem impactado os recursos naturais. Neste contexto, as usinas hidrelétricas, ainda que consideradas fontes de energia limpa, podem causar alterações prejudiciais nos recursos hídricos, que por sua vez podem acarretar na depreciação da qualidade da água.

É fatídica a relevância do sensoriamento remoto e de outras ferramentas das geotecnologias passíveis de aplicação nos estudos ambientais diretamente relacionados com o monitoramento e fiscalização do uso dos recursos florestais.

Considera-se ainda que o reuso da água a cada dia torna-se mais atrativo, pois está relacionada com a conscientização e uso sustentável desse recurso hídrico cada vez mais escasso. Além de que a Redução do Risco de Desastres é um tema que cresce a cada dia na produção de conhecimento acadêmico, técnico e científico, a fim de incrementar tanto os meios para o melhor entendimento dos desastres, quanto às maneiras de evitá-los e mitigar seus impactos negativos.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados ao saneamento ambiental, compreendendo, em especial, a gestão do meio ambiente, bem como a correta utilização dos recursos hídricos. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista a preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AMAZÔNIA BRASILEIRA: UMA PERSPECTIVA FILOSÓFICA SOBRE A SUPRESSÃO DOS RECURSOS NATURAIS	
Lucas Mota Batista Marina Costa de Sousa Albertino Monteiro Neto Kemuel Maciel Freitas Luciane Gomes Fiel	
DOI 10.22533/at.ed.4612012031	
CAPÍTULO 2	10
A IMPORTÂNCIA DA REGULAÇÃO DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL	
Pedro Henrique Pena Pereira Rogério Alexandre Reginato	
DOI 10.22533/at.ed.4612012032	
CAPÍTULO 3	20
AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE COARI/AM SEGUNDO O MODELO PRESSÃO-ESTADO-RESPOSTA	
Letícia dos Santos Costa Luiza de Nazaré Almeida Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.4612012033	
CAPÍTULO 4	41
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TOCANTINS A MONTANTE E A JUSANTE DA USINA HIDRELÉTRICA LUIS EDUARDO MAGALHÃES	
Nicole Marasca Guenther Carlos Couto Viana Flávia Tonani Emerson Adriano Guarda	
DOI 10.22533/at.ed.4612012034	
CAPÍTULO 5	48
ABORDAGEM SOBRE A RUGOSIDADE SUPERFICIAL INTERNA DE TUBULAÇÕES UTILIZADAS EM IRRIGAÇÃO E CONDUÇÃO DE ÁGUA COM ÊNFASE NOS PARÂMETROS KURTOSIS E SKEWNESS	
Bruna Dalcin Pimenta Adroaldo Dias Robaina Marcia Xavier Peiter José Antonio Frizzone Moacir Eckhardt Jhosefe Bruning Luiz Ricardo Sobenko Anderson Crestani Pereira Laura Dias Ferreira Rogerio Lavanholi	
DOI 10.22533/at.ed.4612012035	
CAPÍTULO 6	59
DETECÇÃO REMOTA DE FLORESTA E FRAGMENTOS FLORESTAIS ATRAVÉS DE IMAGENS SENTINEL 1A EM TRACUATEUA – PA	
Deyverson Mesquita Freitas	

André Luis Nascimento de Oliveira
Robert Luan Borges Negrão
Neuma Teixeira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4612012036

CAPÍTULO 7 66

RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA ESCALA DE IMPACTOS PARA EVENTOS METEOROLÓGICOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: COMPARAÇÃO ENTRE OS VERÕES 2017/18 E 2018/19

Alexander de Araújo Lima
Orlando Sodré Gomes
Marcelo Abranches Abelheira
Felipe Cerbella Mandarinó
Pedro Reis Martins
Kátia Regina Alves Nunes
Leandro Vianna Chagas

DOI 10.22533/at.ed.4612012037

CAPÍTULO 8 87

REUSO DE ÁGUA DE ARCONDICIONADO UTILIZANDO INTERNET DAS COISAS E COMPUTAÇÃO EM NUVEM: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA DE TIC NO AMAZONAS

Afonso Fonseca Fernandes
Júlio César D'Oliveira e Souza
Mario Jorge da Silva Maciel

DOI 10.22533/at.ed.4612012038

CAPÍTULO 9 101

ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS UNIDADES DE UMA REDE SUPERMERCADISTA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM – PA)

Danúbia Leão de Freitas
Yan Torres Dos Santos Pereira
Douglas Matheus das Neves Santos
Danilo Mercês Freitas

DOI 10.22533/at.ed.4612012039

CAPÍTULO 10 114

ÁREAS DEGRADADAS E CONTAMINADAS: A MATÉRIA ORGÂNICA E A SATURAÇÃO POR BASE COMO INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM AGROECOSSISTEMA

Eduarda Costa Ferreira
Vanessa Silva Oliveira
Kelvis Nunes da Silva
Jonathan Matheus Mendes
Gleidson Marques Pereira
Thamires Oliveira Gomes
Rodolfo Pereira Brito
Seidel Ferreira dos Santos
Gleicy Karen Abdon Alves Paes

DOI 10.22533/at.ed.46120120310

CAPÍTULO 11 120

ANÁLISE DOS DESDOBRAMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS (RENOVABIO) NO CENÁRIO BRASILEIRO

Uonis Raasch Pagel
Adriana Fiorotti Campos
Jaqueline Carolino

DOI 10.22533/at.ed.46120120311

SOBRE O ORGANIZADOR.....	129
ÍNDICE REMISSIVO	130

REUSO DE ÁGUA DE ARCONDICIONADO UTILIZANDO INTERNET DAS COISAS E COMPUTAÇÃO EM NUVEM: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA DE TIC NO AMAZONAS

Data de aceite: 09/03/2020

Afonso Fonseca Fernandes

Faculdade Martha Falcão/Wyden/Dept°. de
Administração
Manaus/AM

ID Lattes: 2181374957487503

Júlio César D'Oliveira e Souza

Centro Universitário Nilton Lins/Dept°. de
Ciências Contábeis
Manaus/AM

ID Lattes: 9301085145115054

Mario Jorge da Silva Maciel

UFAM – Universidade Federal do Amazonas/
Dept°. de Engenharia Eletrica
Manaus/AM

ID Lattes: 9880074157682533

RESUMO: O reuso da água a cada dia torna-se mais atrativo, pois está relacionada com a conscientização e uso sustentável desse recurso hídrico cada vez mais escasso. O foco deste trabalho foi responder a questão: é possível o reaproveitamento de água de aparelho de ar condicionado para uso menos nobre? Para isso, foi implantado um projeto de reaproveitamento de água produzida por aparelhos de ar condicionados numa empresa de TIC – PRODAM, localizada na região Norte, com uso de sistema de coleta de dados por

internet das coisas – IoT, armazenamento de dados em nuvem e com leitura por aplicativo de smartphone. Após a coleta, medição e análise do projeto, obteve-se a redução de consumo de 118,40 litros/dia de água tratada e uma diminuição no valor da conta de 1,87% mensal com *pay back* de 12 meses para um investimento de R\$581,10.

PALAVRAS-CHAVE: Reuso; água tratada; sustentabilidade.

WATER REUSE OF CONDITIONING USING THINGS INTERNET AND CLOUD COMPUTING: A CASE STUDY IN THE IMA COMPANY IN AMAZONAS

ABSTRACT: The reuse of water every day becomes more attractive because it is related to the awareness and sustainable use of this increasingly scarce water resource. The focus of this paper was to answer the question: Is it possible to reuse water from an air conditioner for less noble use? To this end, a project for the reuse of water produced by air conditioners was implemented in an ICT - PRODAM company, located in the North region, using the internet of things - IoT data collection system, cloud data storage and with reading by smartphone app. After collection, measurement and analysis of the project, a reduction in the consumption of 118.40 liters / day of treated water was obtained

and a reduction in the value of the bill of 1.87% per month with a 12 month pay back for an investment of R\$ 581.10.

KEYWORDS: Reuse; potable water; sustainability

1 | INTRODUÇÃO

A escassez de água no mundo está cada vez mais agravada com as mudanças climáticas, o crescimento populacional, a desigualdade social e com as diferenças entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, principalmente nos grandes centros urbanos.

O recurso água potável é uma necessidade contemplada na definição de desenvolvimento sustentável, pois é uma demanda da geração atual e futura no ambiente em que vive. Assim, atualmente há campanhas de conscientização na preservação e uso consciente dos recursos naturais que estão cada vez mais escassos, nessa “onda verde” tanto as pessoas quanto as empresas estão se voltando para uso mais consciente desses recursos em todas as regiões do planeta. Diante dessa necessidade crescente, os gestores empresariais têm procurado implantar programas e/ou campanhas para o uso consciente de água potável, a fim de preservá-la para uso em finalidades mais nobres ou mesmo reduzir os custos com o uso da água.

Desta forma, este trabalho pretende responder o seguinte questionamento: é possível reutilizar a água produzida pelos aparelhos de ar condicionados para uso menos nobres, diminuindo o uso de água tratada? Para responder esta pergunta, foi implantado um projeto para viabilizar o reuso de água produzida por condensação pelos aparelhos de ar condicionados instalados numa empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC - PRODAM, localizada em Manaus, no Estado do Amazonas, utilizando as tecnologias internet das coisas - IoT e computação em nuvem.

Preliminarmente foi realizado um diagnóstico para composição do histórico de consumo e valores de água tratada utilizada para lavagem de calçadas, jardins e aparelhos instalados em um dos quatro prédios que compõem a infraestrutura da empresa PRODAM, a quantidade de aparelhos de ar condicionados instalados nas salas do prédio, medição da capacidade de produção de água condensada pelos aparelhos de ar condicionados; em seguida a estimação dos materiais a serem utilizados para a coleta de água, dados e transmissão de dados para leitura e armazenamento em “nuvem”, tais como: materiais eletroeletrônicos e hidráulicos, e finalmente o desenvolvimento de aplicativo para smartphone com a finalidade de leitura e interpretação de relatórios.

Sobre a análise de viabilidade financeira do projeto, foi realizado o levantamento dos valores pagos durante o ano anterior a implantação do projeto, servindo como base de cálculo do *pay back* do valor total do investimento.

Após a instalação do sistema de coleta de água condensada dos aparelhos de

ar condicionados, foi desenvolvido um sistema, contendo sensor ultrassônicos, sensor de vazão, placa de modem e aplicativo para smartphone para coleta e leitura dos dados digitais.

Os resultados alcançados demonstraram que é viável a utilização água coletada para usos menos nobres, como rega de jardins, lavagem de pátio e/ou aparelhos, uma vez que a produção de água pelos aparelhos de ar condicionados foi de 2.368 litros/mês e a redução do valor de consumo foi de 1,87% mensal; embora a redução do valor financeiro ser considerado baixo, a atitude ecologicamente correta e sustentável justificam o projeto.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O recurso hídrico é considerado essencial para a sobrevivência humana e a vida no planeta, e o reaproveitamento de água produzida pelos aparelhos de ar condicionados diminui o uso de água tratada nas atividades do cotidiano. Assim, alguns autores implantaram seus projetos de reaproveitamento de água de aparelhos de ar condicionados em diversas edificações, tais como: escolas, prédios públicos e até mesmo em prédio de faculdades e universidades, obtendo grande êxito como resultado.

De acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU, a agenda 2030, no objetivo 6 “assegurara a disponibilidade e gestão da água e saneamento para todas e todos”, e item 6.3 “...”, reduzir à metade a proporção de água residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente”. Verifica-se que há uma preocupação a nível global sobre a reciclagem e reutilização do recurso água que se apresenta mais escasso.

Barbosa e Coelho (2016) desenvolveram um meio de reaproveitamento de água condensada de aparelho de ar condicionado visando a diminuição do consumo de água tratada utilizada para limpeza da faculdade, além disso, reutilizaram a água como benefício ao meio ambiente e sustentabilidade dos recursos hídricos. Nesse projeto, utilizaram dois sistemas: um de drenagem para água, instalado embaixo dos aparelhos de ar condicionado e outro de unidade coletoras, apoiado em um suporte com rodas giratórias considerado inovador, assim com a implantação do projeto, houve uma redução do consumo de 2400 litros de água potável.

Já Soares, Silva e Silva (2018) implantaram um projeto para viabilizar a redução do consumo de água tratada na administração pública através do aproveitamento da água produzida pelos aparelhos de ar condicionado do Centro de Formação dos Servidores e Empregados Públicos do Estado de Pernambuco para fins não potáveis. A metodologia consistiu em analisar o histórico de consumo de água do prédio, estimar a quantidade de água condensada produzida pelos aparelhos de ar condicionados e as necessidades de água não potáveis. O resultado obtido foi a viabilidade da utilização

desta água para rega de jardins, cujo o consumo foi estimado em 1.616 litros/mês e o total produzido pelos aparelhos de ar condicionado foi estimado em 9.829 litros/mês. Além disso, a água coletada poderia ser utilizada para outros fins, tais como: limpeza em geral, descarga de bacias sanitárias ou até mesmo para lavagem de veículos.

Catapreta e Freitas (2008) que também analisaram a implantação do projeto de captação de água de aparelho de ar condicionado num edifício público da Cidade Administrativa de Minas Gerais, sede do governo Estadual, teve como resultado uma redução do consumo de água potável entre os anos de 2014 e 2015 de aproximadamente 1.424.000 litros de água, essa quantidade é suficiente para abastecer cerca de 9.493 pessoas, considerando que cada pessoa utiliza cerca de 150 litros de água por dia.

Não obstante, Inada, Mota e Oliveira (2011) que desenvolveram um projeto para um Colégio de Ensino Médio particular no Município de Umuarama, no Paraná, que consistiu em aproveitamento de água de gotejamento dos aparelhos de ar condicionado das salas de aula, sendo essa água armazenada e utilizada para regar o jardim do Colégio, lavar pano de limpeza e calçadas, diminuindo também a utilização de água potável.

Fortes, Jardim e Fernandes (2015) também visou a instalação de projetos de captação de água de ar condicionado em instituições para o aproveitamento em lavagem e jardinagem. Os resultados foram a obtenção de 44,5 litros por dia útil. Estimou-se a necessidade de dois reservatórios para captação de 100 litros cada. Os custos de implantação do projeto piloto, incluindo material e mão-de-obra foi estimado em R\$ 818,10 com pay back de retorno de aproximadamente 6,76 anos.

Já Bolina et al. (2017) estudaram a viabilidade de aproveitamento de água de aparelho de ar condicionado no Centro de Espaço Físico da Universidade Federal de Goiás para fins não potáveis, tais como: lavagem de passeios, uso de bacias sanitárias ou mesmo para regar jardins, priorizando a redução de água tratada. Desta forma, observou-se que o volume produzido foi relativamente alto, chegando a 1.591 e 2.713 litros na estação seca e chuvosa respectivamente. A economia financeira foi considerada pequena e detectaram amostras de água com presença de sulfeto de hidrogênio acima do permitido pela portaria do Ministério da Saúde MS 2914/11, impossibilitando o uso potável, porém a água poderia ser utilizada em bacias sanitárias.

Também Rocha (2017) que analisou a viabilidade econômica e construtiva de aproveitamento de água condensada no Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande de Norte – UFRN que utilização da água de ar condicionado, mostrou-se como uma alternativa sustentável na busca pela conservação dos recursos hídricos. A metodologia envolveu a elaboração de um projeto, análise da qualidade da água, avaliação da eficiência do sistema e os custos de implantação do projeto. A investigação indicou que a oferta mensal produzida pelos aparelhos foi de 17.937,00 litros que equivale a 89,50% da demanda de irrigação do local, considerando o tempo de funcionamento dos aparelhos de 8 horas/dia, viabilizando o projeto.

Já Accardo, Carvalho e Gouveia (2018) propuseram um sistema de reuso da

água condensada de aparelho de ar condicionado, reaproveitando-a de maneira mais nobre para uso em laboratório de química. Desta forma, água poderia ser utilizada como água destilada para uso laboratorial e após o processo de ionização, obter água de qualidade classe – I. O reaproveitamento desta água representou uma oportunidade de reduzir o consumo de água e energia elétrica com um investimento relativamente baixo, ou seja, um custo de R\$ 500,00 com retorno em menos de 2 meses.

Ferreira e Tose (2016) também implantaram um projeto em prédio universitário, no caso o Instituto Federal do Espírito Santo – campus Santa Teresa. O trabalho teve como objetivo realizar levantamento quantitativo da produção de água proveniente de aparelho de ar condicionado e correlacioná-lo com os benefícios econômicos e ambientais que o reuso da água poderia proporcionar a Instituição. A pesquisa constatou que no Instituto há uma produção de 172.780,72 litros de água por ano letivo, suficiente para suprir mais de 40% da demanda de água no local.

Porém, Cagliari e Hermany (2017) investigaram tecnologia para melhorar o aproveitamento dos recursos hídricos e de energia para uma boa produtividade na agricultura, para isso fizeram uso da internet das coisas, tecnologia de *hardware* e *software*, e a plataforma arduino sem necessidade de altos investimentos. Assim, utilizaram sensores e desenvolveram *software* para otimizar a utilização dos recursos em pequenas e médias propriedades rurais. Os resultados obtidos foram a constatação de que a plataforma arduino além de ser uma solução de baixo custo, também capaz de atender a automação de irrigação, fazendo a interação do arduino com plataforma externas e também “serviços em nuvem” para troca e entrega de dados demonstrando o potencial da aplicabilidade da internet das coisas.

Caldas e Camboim (2017) realizaram a implantação de sistema de aproveitamento de água condensada coletada por meio de aparelhos de condicionadores de ar para fins não potáveis num bloco da Universidade de Pernambuco, contribuindo com a redução do consumo de água subterrânea e sustentabilidade dos recursos hídricos da região. Os resultados foram que mesmo não atendendo a demanda de água potável, proporcionaria uma economia financeira e benefícios ambientais.

E, para Rezende (2016) o reuso de água tem se tornado cada vez mais importante, assim águas cinzas vêm se destacando como fonte alternativa de água para fins que não necessitam de água potável. A investigação se deteve em fazer um levantamento das legislações e normas sobre o reuso urbano no Brasil e no mundo. O resultado foi a sugestão de proposta de critérios de qualidade de água de reuso urbano para uso irrestritos e restritos com base em padrões já consolidados internacionalmente e nas recomendações na literatura. O reuso de águas cinzas é uma boa opção no âmbito doméstico, principalmente para irrigação de jardins, lavagem de pavimento de veículos, fins ornamentais, combate a incêndios, construção civil, porém a recomendação foi que deve passar por tratamento químico.

3 | METODOLOGIA

Este trabalho tem como objetivo realizar levantamento quantitativo da produção de água condensada pelos aparelhos de ar condicionados e relacioná-los com os benefícios ambientais e os financeiros para uma empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação no Amazonas - PRODAM. Assim, a metodologia baseou-se no levantamento da quantidade de aparelhos de ar condicionados, mensuração da vazão pelo método direto e consumo de uso de água tratada para irrigação do jardim, lavagem de pátio e lavagem de aparelhos de aparelho de ar condicionado, o desenvolvimento de um sistema de sensores e aplicativo para smartphone.

O projeto consiste num sistema de drenagem de água de aparelho de ar condicionado composto por tubos e conexões em PVC para a coleta de água condensada dos aparelhos e armazenagem em tanque de 200 litros. O projeto foi implantado numa estrutura física da administração de empresa PRODAM, composto por 9 salas, totalizando 9 aparelhos de ar condicionados com funcionamento de 8 horas/dia e com capacidade variando entre 12 a 48 Btu's e produção de água por condensação entre 3,5 a 20 litros/dia, conforme tabela 1.

Produção de água dos aparelhos de ar condicionados do Prédio Administrativo - (em litros)				
Ord.	Ar condicionado (Btu's)	Local (sala)	Qtd. diária	Qtd. mensal
1	48.000	Gepes - Spdes	20,00	400
2	30.000	Gepes - Spdes	3,60	72
3	48.000	Gefin - Dptes	13,50	270
4	48.000	Gecon	20,00	400
5	48.000	Spape	20,00	400
6	36.000	Spsec	16,40	328
7	36.000	Geadm/Spcpr	16,40	328
8	12.000	Secretaria Diraf	3,50	70
9	30.000	Diraf	5,00	100
Total			118,40	2368

Tabela 1 - Produção de água dos aparelhos de ar condicionados

Fonte: próprio autores (2019)

3.1 Diagnóstico

Para a viabilidade do projeto, foi realizado um estudo de diagnóstico no prédio administrativo da empresa composto de 9 salas comerciais, conforme figura 1, onde estão instalados os aparelhos de ar condicionados.



Figura 1 - Vista de cima do prédio de administração da PRODAM

Fonte: adaptado pelos autores (2019)

O processo de diagnóstico iniciou-se realizando a coleta de água produzida pelos aparelhos de ar condicionados em garraões com capacidade de 20 litros, conforme figura 2.



Figura 2 - Coleta de água dos aparelhos de ar condicionados

Fonte: próprio autores (2019)

Não obstante, para uma medição mais precisa, utilizou-se um recipiente com escala de 5 a 450 mililitros, conforme figura 3.



Figura 3 - Medição da coleta de água dos aparelhos de ar condicionados
Fonte: próprio autores (2019)

Durante a coleta, constatou-se que houve uma produção de 71 litros de água/dia e 2.130 litros de água/mês, sendo o suficiente para suprir a demanda de água no prédio administrativo para a destinação de lavagem de calçadas, rega de jardins ou até mesmo lavagens de aparelhos de ar condicionados.

Após o levantamento da produção de água, foi realizada medição no entorno do prédio para a estimativa da quantidade de materiais hidráulicos a serem adquiridos, tais como: tubos de PVC, braçadeiras, conexões, parafusos e buchas.



Figura 4 - Medição para estimar a quantidade de materiais hidráulicos
Fonte: próprio autores (2019)

3.2 Material e Métodos

3.2.1 Montagem do Sistema de Drenagem

Para a montagem do sistema de drenagem dos aparelhos de ar condicionado foram utilizados 18 tubos de PVC de 25mm conectados por 12 conexões tipo “joelho” de 25mm e 6 do tipo “T” de 25mm para receber o fluxo de água das saídas das unidades condensadoras. Para vedação entre os tubos e conexões, foi cola específica para tubulação e para fixação do sistema de drenagem, foram utilizadas 70 braçadeiras do tipo “D” de ¾”, 70 parafusos de 6 mm com bucha e para tampar a extremidade do sistema foi utilizada uma torneira de ¾”, conforme tabela 2.

Relação de Material para o Projeto de Captação de Água de ar Condicionado				
Materiais	Especificações	Qtd.	VL. Unit.	VL. Total
Tambor	Polietileno 200L	1	80,00	80,00
Sensor Ultrassônico	Arduino	1	16,00	16,00
Placa de Circuito	Arduino	1	15,00	15,00
Processador	Arduino	1	48,00	48,00
Cabos	Arduino	10	5,00	50,00
Tubo 25mm	Polietileno Soldavel de 6m	18	12,00	216,00
Joelho 25mm	Polietileno Soldavel	12	0,50	6,00
"T" 25mm	Polietileno Soldavel	6	1,10	6,60
Braçadeira	Tipo "D" chaveta de Ferro 3/4	70	1,75	122,50
Parafuso N°6	Parafuso com Bucha	70	0,20	14,00
Torneira P/ Tambor	Polietileno	1	7,00	7,00
			Total	581,10

Tabela 2 - Relação de material para o projeto

Fonte: próprio autores (2019)

3.2.2 Montagem do Sistema de Hardware da Coleta de Dados

Para a criação sistema de coleta de dados, foi utilizado um sensor ultrassônico, figura 5, para a medição da altura do nível de água no tanque, ou seja, para verificar a quantidade de água no tanque. O sensor ultrassônico é um dispositivo muito utilizado na indústria para medição de distância e detecção de posição de materiais granulados, materiais em pó e fluidos. O grande diferencial deste tipo de sensor é que ele pode medir variáveis como enchimento, curvatura e altura sem a necessidade de contato. Podem medir distâncias que variam de 20mm a 20 metros com erro de medição de 1% do valor medido.

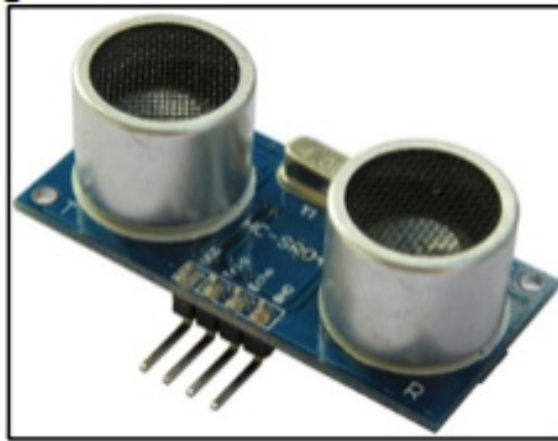


Figura 5 - Sensor ultrassônico
Fonte: adaptado pelos autores (2019)

O sensor de vazão consegue medir a quantidade de água que passa por um tubo, este sensor ligado a um cano, saberemos se existe um fluxo de água passando por ele. Assim, este foi conectado a um tubo de $\frac{3}{4}$ " que é considerado a fonte de água na entrada do sensor. O sensor funciona como uma espécie de "encoder", onde existirão pulsos digitais na saída do sensor enquanto houver líquido fluindo. Sua faixa de tensão de operação vai de 4,5 Vdc a 18 Vdc, e sua corrente máxima é de 10 mA em 5 Vdc. Quando alimentado com 5Vdc, o pulso de saída representando nível lógico alto será de 4,5 V, enquanto o nível lógico baixo será de 0,5 V. conforme figura 6.



Figura 6 - Sensor de vazão
Fonte: adaptado pelos autores (2019)

Para a transmissão de dados coletados pelos sensores, foi instalada uma placa ESP8266 que possui funcionalidade *wifi* utilizada em projetos de internet das coisas que envia dados coletados dos sensores para a "nuvem", que em seguida disponibiliza consultas que podem ser visualizados em aplicativos em smartphone, conforme figura 7.



Figura 7 - Placa do circuito com sensores e processador

Fonte: adaptado pelos autores (2019)

4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Durante a coleta de água de 9 aparelhos de ar condicionados localizados no prédio administrativo da PRODAM, verificou-se a produção de 118,40 litros/dia e 2.468 litros/mês, sendo possível uma redução no consumo de água tratada de 118,40 litros do total de 120 litros usados no cotidiano para rega de jardins, lavagem de pátio e/ou lavagem de aparelhos de ar condicionados. Em relação ao valor da conta de consumo de água, houve uma redução média de 1,87% mensal e o *pay back* para um investimento de R\$ 581,10, foi de 12 meses.

Também verificou-se que o sistema de coleta de dados através de sensores, transmissão de dados, armazenamento e leitura, conforme as figuras 8 e 9, foram eficientes e funcionou como o esperado.

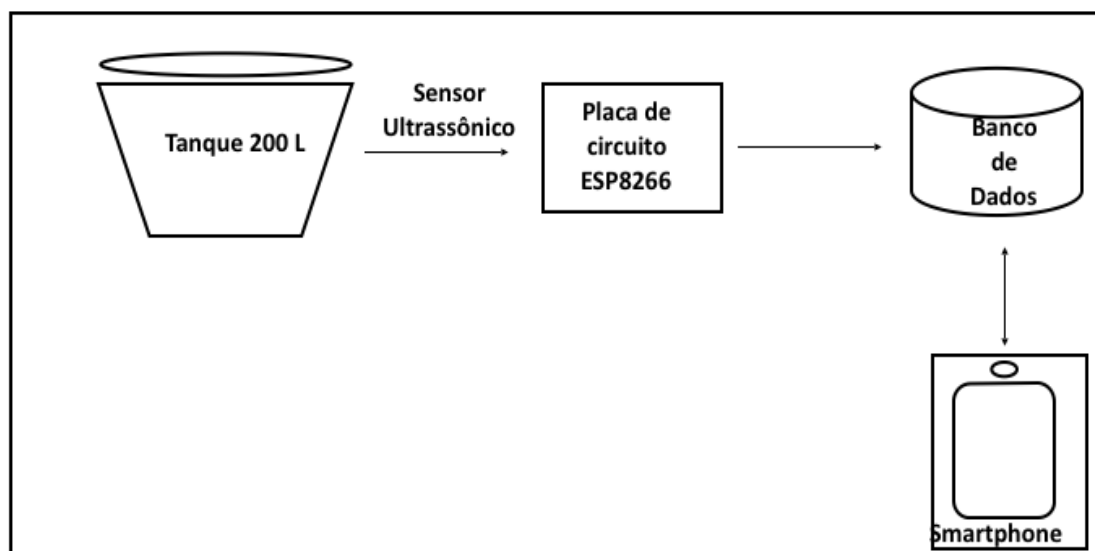


Figura 8 – Fluxograma de coleta, armazenamento e leitura de dados

Fonte: próprio autores (2019)

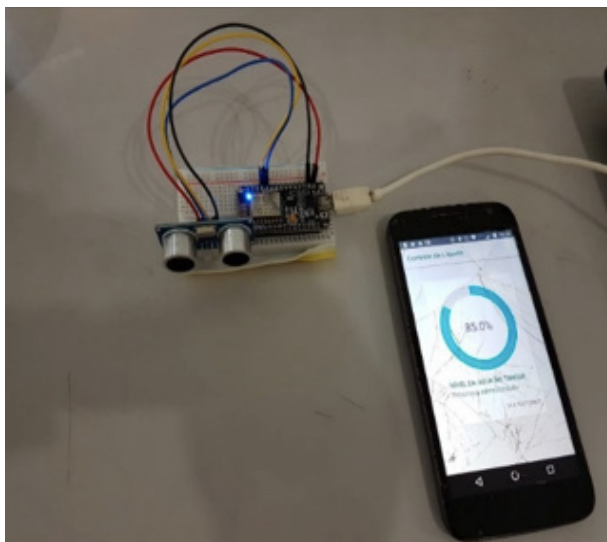


Figura 9 – Sensores de coleta de dados e leitura no Smartphone

Fonte: próprio autores (2019)

5 | CONCLUSÃO

Nos últimos anos o mundo tem passado por período de secas, mudanças climáticas e falta de recursos hídricos, em especial nas metrópoles brasileiras que fazem racionamento no abastecimento público de água tratada. Apesar da empresa PRODAM está localizada no “coração da Amazônia” e no Estado do Amazonas onde se localiza o maior rio em volume de água doce, o rio Amazonas, os colaboradores são conscientes que o recurso água potável é limitado e está cada dia mais escasso, e que é necessário despertar atitudes ecologicamente corretas e sustentáveis.

Neste propósito, este trabalho tem como objetivo viabilizar o reuso da água produzida pelos aparelhos de ar condicionados instalados na empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação – PRODAM no prédio da Administração da empresa localizado em Manaus, utilizando como diferencial inovador as tecnologias internet das coisas - IoT e computação em nuvem.

Através das análises realizadas durante a implantação do projeto, verificou-se que é possível utilizar a água produzida pelos aparelhos em jardinagem, lavagem de pátio e lavagem de aparelhos de ar condicionado no prédio onde o projeto foi implantando, com uma redução de consumo de água potável de 118,40 litros/dia.

Sobre a viabilidade financeira, a empresa tem o retorno do investimento total em 12 meses, de acordo como *pay back* calculado. Apesar do tempo de retorno ser longo e financeiramente baixo, o reaproveitamento da água dos aparelhos de ar condicionados não se limita a somente a questão financeira, mas também obter como resultado a conscientização do uso racional da água tratada, aproveitando ao máximo os recursos disponíveis de maneira sustentável.

Um dos diferenciais do projeto é o uso inédito da internet das coisas e computação em nuvem o qual se utilizou equipamentos como sensores e aplicativo

para smartphone. O processo de funcionamento eletrônico e coleta de dados pelos sensores ultrassônicos e de vazão foram eficientes, além disso a placa ESP8266 funcionou sem problemas para o envio dos dados para a nuvem e a apresentação em smartphone facilitando assim a medição, leitura e controle da água armazenada.

Uma vez comprovado que a instalação do projeto de aproveitamento de água produzida pelos aparelhos de ar condicionados seja uma fonte alternativa de captação de água para uso menos nobre, é possível replicá-lo em sua íntegra em outros prédios públicos como secretarias e órgãos estaduais ou comerciais, evitando os desperdícios de água que é descartada diariamente no meio ambiente e propiciando, muitas vezes, a reprodução de vetores de doenças como: *malária urbana, zika, dengue e chikungunya*.

Tendo em vista que se trata de um projeto implantado somente em um dos prédios de uma totalidade de quatro que compõe a infraestrutura da PRODAM, sugere-se que projeto semelhante seja implantado nos demais prédios e demais órgãos governamentais contribuindo com o uso sustentável recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

ACCARDO, Elio; CARVALHO, Conrado O. C.; GOUVEIA, Davi M. **Reaproveitamento da água condensada de aparelhos de ar condicionado para uso em laboratórios de química**. Dignidade Re-Vista, v.3, n.3, julho, 2018.

BOLINA, Cecília de Castro; FÉLIX, Marielle V.; GOMES, Marcelus I. L.; RODRIGUES, Augusto L.; SARDINHA, Gustavo de O. M. **Reuso da água de dreno de ar condicionado para fins não potáveis**. Engevista, ISSN: 1415-7314, ISSN online: 2317-6717, v.19, n.5, p.1387-1400, dezembro, 2017.

BARBOSA, T.; COELHO, L. **Sustentabilidade por meio do reúso da água dos aparelhos de ar-condicionado** da faculdade de tecnologia deputado Waldyr Alceu Trigo – FATEC sertãozinho. **Revista Academus**, v. 4, n. 1, 2016.

CAGLIARI, Aléssio I.; HERMANY, Jonas D. Internet das coisas: **arduino como solução de automação para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos e da energia elétrica na agricultura**. Revista Conexão. n°.1, ISSN 2357-9196, 2017.

CALDAS, Julliana; CAMBOIM, Wil L. L. **Aproveitamento da água dos aparelhos condicionadores de ar para fins não potáveis**: avaliação da viabilidade de implantação em um bloco do UNIPÊ. Interscientia, vol.5, n°.1, 2017.

FORTES, P. D.; JARDIM, Patrick W. C. F. P. M. G.; FERNANDES, J. G. **Aproveitamento de água proveniente de aparelhos de ar condicionado**. XII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, v. d, p. 16, 2015.

FERREIRA, Elvis P.; TOSE, Marco. **Uso sustentável da água produzida por aparelhos de ar condicionado** – um estudo de caso. Revista de Engenharia e Tecnologia, ISSN 2176-7270, v.8, n°.3, dez, 2016

GOOGLE Maps, <https://www.google.com.br/maps/@-3.1205055,-60.0145488,74m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR> acesso em 29/08/2019.

INADA, Paulo; MOTA, Thatiane R.; OLIVEIRA, Dyonis M. da. **Reutilização da água dos aparelhos de**

ar condicionado em uma escola de ensino médio no município de Umuarama-PR. VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, Editora CESUMAR, Maringá – Paraná – Brasil, 2011.

ONU. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> acesso em 17/06/2019.

ROCHA, Débora P. da. **Sistema de reuso de água proveniente de aparelhos de ar condicionados para fins não potáveis:** estudo de caso aplicado ao Centro de Tecnologia da UFRN. Trabalho de Conclusão de Curso –TCC, 19 f., RN/UF/BCZM, CDU 628.179.2, 2017.

REZENDE, Amanda T. **Reuso urbano de água para fins não potáveis no Brasil.** Trabalho final do curso de engenharia ambiental e sanitária, Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

SOARES, M. C. D. M.; SILVA, A. F. A. da; SILVA, S. R. da. **Análise de viabilidade do aproveitamento de água dos aparelhos de ar condicionado para fins não potáveis em um prédio público situado no Recife** - PE. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 6, n. 39, p. 16–30, 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abastecimento de água 10, 11, 12, 18, 20, 28, 29, 33, 35, 39

Agências reguladoras 10, 14, 15, 16, 18

Água tratada 12, 39, 87, 88, 89, 90, 92, 97, 98

Amazônia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 31, 40, 59, 61, 65, 98, 101, 103, 114, 115, 116, 119

Análise filosófica 1

Avaliação 15, 16, 20, 21, 24, 28, 31, 37, 38, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 78, 79, 81, 90, 99, 115, 126, 128

C

Clima 6, 59, 115, 116, 122, 127

Coleta 15, 21, 24, 33, 43, 44, 46, 84, 87, 88, 89, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 105, 107, 108, 114, 116

CONAMA 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 107, 111

Crise ambiental 1, 5, 20

D

Degradação 3, 20, 23, 30, 31, 33, 35, 36, 38, 39, 64, 114, 119

Desastres 66, 67, 68, 73, 75, 82, 83, 84, 86, 119

G

Gestão 12, 20, 21, 39, 65, 68, 70, 73, 84, 86, 89, 99, 101, 103, 104, 107, 111, 122, 128, 129

I

Impactos de eventos climatológicos intensos 67

Instabilidade global 1

M

Manejo 64, 114, 115, 116

Matéria orgânica 30, 36, 106, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Modelo PER 20

P

Protuberâncias 49

Q

Qualidade da água 23, 31, 38, 39, 41, 42, 47, 90

R

Rede de Supermercados 101, 103, 104

Redução do Risco de Desastres 66, 67, 68, 73, 82

Regulação 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 122, 126

Resíduos Sólidos 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 128

Resiliência 66, 67, 79, 81, 82, 83, 84, 85

Reuso 87, 88, 90, 91, 98, 99, 100

Rugosímetro 49, 54, 55

S

Saneamento básico 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 28, 39, 40

Sensoriamento remoto 59, 60, 65

Solo 6, 36, 47, 67, 75, 103, 107, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 122

Superfícies 49, 50, 51, 54, 55

Sustentabilidade 1, 5, 7, 8, 9, 20, 21, 23, 29, 37, 38, 39, 40, 87, 89, 91, 99, 105, 111, 114, 115, 121, 122, 129

T

Tratamento 20, 28, 33, 34, 35, 46, 65, 91, 117

U

Unidades 33, 34, 95, 101, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 112, 126

Usina Hidrelétrica 41, 46, 47

 **Atena**
Editora

2 0 2 0