

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 2

**Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)**

Atena
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e
Agroecologia
2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 2 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-328-6

DOI 10.22533/at.ed.286191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	
Eulália Cristina Costa de Carvalho	
Ana Tereza de Sousa Nunes	
Jéssica Brito Rodrigues	
Adenilde Nascimento Mouchrek	
DOI 10.22533/at.ed.2861916041	
CAPÍTULO 2	7
REÚSO DA ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADO NO IFPI, CAMPUS TERESINA CENTRAL	
Jéssica Aline Cardoso Gomes	
Josélia da Silva Sales	
Tássio Henrique Fernandes Medeiros	
Ronaldo Cunha Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.2861916042	
CAPÍTULO 3	17
REAPROVEITAMENTO DO REJEITO DO TRATAMENTO DE ÁGUA NO SETOR DE HEMODIÁLISE	
Claudinéia Brito dos Santos Scavazini	
Lucimar Maciel Milheviez	
DOI 10.22533/at.ed.2861916043	
CAPÍTULO 4	27
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS	
Felipe Werle Vogel	
Breno Hädrich Pavão Xavier	
Thais Ibeiro Furtado	
Paloma da Silva Costa	
Geraldo Gabriel Araújo Silva	
Michele da Rosa Andrade Zimmermann de Souza	
Elisângela Martha Radmann	
DOI 10.22533/at.ed.2861916044	
CAPÍTULO 5	38
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA POR PROCESSO DIFUSIVO EM GEOMEMBRANAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)	
Marianna de Miranda	
Paulo César Lodi	
Sandra Regina Rissato	
DOI 10.22533/at.ed.2861916045	

CAPÍTULO 6	47
APROVEITAMENTO DAS FONTES HIDRICAS ALTERNATIVAS DO IFPB CAMPUS CAJAZEIRAS (PB) – ENFOQUE NA SUSTENTABILIDADE	
Jéssica Silva	
Eliamara Soares Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2861916046	
CAPÍTULO 7	56
ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DO LODO ADOTADO PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE MARINGÁ – PR	
Luiz Roberto Taboni Junior	
Cláudia Telles Benatti	
Célia Regina Granhen Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.2861916047	
CAPÍTULO 8	66
BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO RIBEIRÃO ISIDORO	
Geisiane Aparecida de Lima	
Camila Marques Generoso	
Cosme Martins dos Santos	
Luciana Aparecida Silva	
Rayssa Garcia de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.2861916048	
CAPÍTULO 9	81
CONSUMO DE ÁGUA SOB A ÓTICA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA DE ABATE DE SUÍNOS DO ESTADO DA BAHIA	
Anderson Carneiro de Souza	
Silvio Roberto Magalhães Orrico	
DOI 10.22533/at.ed.2861916049	
CAPÍTULO 10	91
CONDIÇÃO NUTRICIONAL EM SOLO E FOLHAS DE ARROZ EM TRANSIÇÃO AO SISTEMA ORGÂNICO	
Luana Bairros Lançanova	
Luciane Ayres-Peres	
Thiago Della Nina Idalgo	
DOI 10.22533/at.ed.28619160410	
CAPÍTULO 11	103
DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE ÁGUA E EFLUENTE	
Bruna Maria Gerônimo	
Sandro Rogério Lautenschlager	
Cláudia Telles Benatti	
DOI 10.22533/at.ed.28619160411	

CAPÍTULO 12	115
DIAGNÓSTICO DOS CÓREGOS DE INFLUÊNCIA DIRETA DA LAGOA DA PAMPULHA COM BASE NOS REQUISITOS DO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO SIG	
Geisiane Aparecida de Lima Natália Gonçalves Assis Elizabeth Rodrigues Brito Ibrahim	
DOI 10.22533/at.ed.28619160412	
CAPÍTULO 13	128
CONSIDERAÇÕES ETNOECOLÓGICAS SOBRE O “PLANTIO DE ÁGUA” EM ALEGRE, NO SUL DO ESPÍRITO SANTO	
Gustavo Rovetta Pereira Ana Cláudia Hebling Meira	
DOI 10.22533/at.ed.28619160413	
CAPÍTULO 14	134
DIAGNÓSTICO DE MICROSSISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DE SANTARÉM – PARÁ	
Caio Augusto Nogueira Rodrigues José Cláudio Ferreira dos Reis Junior Bianca Krithine Santos Nascimento Tiago Reis Scalabrin	
DOI 10.22533/at.ed.28619160414	
CAPÍTULO 15	142
IMPACTO DA PRESENÇA DE MATADOUROS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO MANANCIAL DO RIO GRANDE NA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS/MA	
Ágata Cristine Sousa Macedo Josélia Castro da Silva Debora Danna Soares da Silva Eduardo Mendonça Pinheiro Amanda Mara Teles Adenilde Nascimento Mouchrek	
DOI 10.22533/at.ed.28619160415	
CAPÍTULO 16	149
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA DE MATERIAL GEOTÊXTIL APLICADO NA SORÇÃO DE ÓLEOS EM MEIO AQUÁTICO	
Luciano Peske Ceron Marcelo Zaro	
DOI 10.22533/at.ed.28619160416	

CAPÍTULO 17 158

A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS)
PARA A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BASE
ECOLÓGICA

Cristine da Fonseca
Patrícia Braga Lovatto
Gustavo Schiedeck
Letícia Hellwig
Amanda Figueiredo Guedes

DOI 10.22533/at.ed.28619160417

CAPÍTULO 18 164

EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO ORGÂNICO INOCULADO
COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE SOB DIFERENTES PERÍODOS DE
ARMAZENAMENTO

Bruna Thaina Bartzen
Joice Knaul
Gabriele Larissa Hoelscher
Priscila Weber
Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto
Leticia Delavalentina Zanachi
Cláudio Yuji Tsutsumi

DOI 10.22533/at.ed.28619160418

CAPÍTULO 19 169

INCIDENTES E ACIDENTES EM BARRAGENS

Lucas Vasconcellos Teani Machado
Dolapo Gbadebo Azeez
Gleide Alencar Do Nascimento Dias

DOI 10.22533/at.ed.28619160419

CAPÍTULO 20 177

IMPLANTAÇÃO DE HORTA SUSPensa COM O USO DE PLANTAS REPELENTES
A INSETOS EM RIO POMBA

Fabrcio Santos Ferreira
Jaqueline Aparecida de Oliveira
Renan Ribeiro Rocha
Vânia Maria Xavier
Leonardo da Fonseca Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.28619160420

CAPÍTULO 21 185

IMPLEMENTAÇÃO DA SISTEMÁTICA AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE:
DIRECIONADA A FERRAMENTARIAS

Luis Fernando Moreira
Fabio Teodoro Tolfo Ribas

DOI 10.22533/at.ed.28619160421

CAPÍTULO 22	196
IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL PEDAGÓGICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<ul style="list-style-type: none"> Vinícius Fernandes do Nascimento Fernando Caixeta Lisboa Fernanda Vital Ramos de Almeida Siro Paulo Moreira Fabrcio de Freitas de Oliveira 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160422	
CAPÍTULO 23	202
IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO DAS NASCENTES NAS PROPRIEDADES RURAIS: ANÁLISE CONCEITUAL DOS CINCO PASSOS PARA SUA PROTEÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> João Paulo Pereira Duarte 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160423	
CAPÍTULO 24	216
POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA PARA O CULTIVO DE MILHO	
<ul style="list-style-type: none"> Priscila Freitas Santos Isabella Albergaria Pedreira Anderson Carneiro de Souza Eduardo Henrique Borges Cohim Silva 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160424	
CAPÍTULO 25	225
OS RECURSOS HÍDRICOS EM AMBIENTES GEOMORFOLÓGICOS DISTINTOS DO NORDESTE BRASILEIRO	
<ul style="list-style-type: none"> José Falcão Sobrinho Marcos Venícios Ribeiro Mendes Edson Vicente da Silva Cleire Lima da Costa Falcão 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160425	
CAPÍTULO 26	241
PESQUISA PARTICIPATIVA COMO MÉTODO INOVATIVO: CULTIVO E BENEFICIAMENTO DE QUINOA NA AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA NO ASSENTAMENTO CONTAGEM, DF	
<ul style="list-style-type: none"> Lizzi Kelly Pereira Araújo Solange da Costa Nogueira Eder Stolben Moscon Carlos Roberto Spehar Nara Oliveira Silva Souza Joaquim Dias Nogueira 	
DOI 10.22533/at.ed.28619160426	

CAPÍTULO 27	248
O PRESENTE DO PASSADO NA TRAJETÓRIA DE VIDA DA JUVENTUDE: O PAPEL DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO DO CAMPO NOS TERRITÓRIOS DA REFORMA AGRÁRIA	
Roberta Brangioni Fontes Yan Victor Leal da Silva Maria Izabel Vieira Botelho	
DOI 10.22533/at.ed.28619160427	
CAPÍTULO 28	262
O PAPEL DO TÉCNICO AGRÍCOLA COMO UM EDUCADOR AMBIENTAL	
Claudenir Bunilha Caetano Silvana Maria Gritti Clarice Borba dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.28619160428	
CAPÍTULO 29	275
O PODER, OS SUJEITOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Ronaldo Desiderio Castange	
DOI 10.22533/at.ed.28619160429	
CAPÍTULO 30	285
PRODUÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS_ OPÇÃO DE RENDA PARA CONTRIBUIR COM A SOBERANIA ALIMENTAR EM COMUNIDADES CAMPONESAS	
Kenia Conceição de Souza Matheus Anchieta Ramirez Agatha Bacelar Rabelo Ranier Chaves Figueiredo Daniela Chemim de Melo Hoyos Andressa Laysse da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.28619160430	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	290

APROVEITAMENTO DAS FONTES HIDRICAS ALTERNATIVAS DO IFPB CAMPUS CAJAZEIRAS (PB) – ENFOQUE NA SUSTENTABILIDADE

Jéssica Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba - IFPB
Cajazeiras – PB

Eliamara Soares Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Maranhão - IFMA, Pedreiras – MA

RESUMO: A atual crise hídrica acarreta a necessidade do uso racional dos recursos naturais sendo hoje o reaproveitamento de água um grande alvo dos pesquisadores ambientais de todo o mundo. Que vem traçando métodos na busca de uma melhor qualidade de vida não só para geração atual mais também para garantir futuras gerações e o bem estar do planeta. Aplicada neste contexto a água traz consigo uma extrema problemática, pois se torna mais valiosa do que qualquer outro bem natural considerando sua escassez. Nesse contexto essa pesquisa propõe uma análise da qualidade da água residual gerada por ar condicionados e destiladores para estabelecer seu potencial de reuso em atividades de laboratórios e irrigação dentro do campus do IFPB - Cajazeiras, diminuindo assim as perdas de água potável gerado pelos destiladores. Visto que esses equipamentos de laboratórios como destiladores e condensadores respondem por parte significativa do consumo

de água dos laboratórios de pesquisa e ensino, nesses processos pouco ou nada se altera nas características das águas, ressalva para os sólidos que devido aos processos físicos utilizados podem apresentar valores superiores aos originais. Se os estudos mostrarem que os destiladores descartam uma quantidade considerável de efluente com uma qualidade que permite sua reutilização nas instalações do laboratório, onde o equipamento está instalado faremos implementação de um programa de conservação da água, envolvendo a reutilização desses efluentes para o próprio aparelho através do uso de bombas e outros equipamentos que facilitem o retorno da água potável, outra opção é o aproveitamento dessa água para irrigação da vegetação do campus do IFPB.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da Água, Reuso, Desenvolvimento Sustentável

ABSTRACT: The current water crisis entails the need for rational use of natural resources, being water reuse today a major target for environmental researchers around the world. That has been tracing methods in the search for a better quality of life not only for current generation but also to ensure future generations and the welfare of the planet. Applied in this context, water brings with it an extreme problem, since it becomes more valuable than any other natural property considering its scarcity. In this

context, this research proposes an analysis of the quality of residual water generated by air conditioners and distillers to establish their potential for reuse in laboratories and irrigation activities within the Campus of IFPB - Cajazeiras, thus reducing the losses of potable water generated by the distillers. Since these laboratory equipment such as distillers and condensers account for a significant part of the water consumption of the research and teaching laboratories, in these processes little or nothing changes in the water characteristics, it is important for solids that due to the physical processes used they can present values higher than the originals. If the studies show that the distillers discard a considerable amount of effluent with a quality that allows its reuse in the laboratory facilities, where the equipment is installed, we will implement a water conservation program, involving the reuse of these effluents to the apparatus itself the use of pumps and other equipment to facilitate the return of drinkable water, another option is to use this water for irrigation of the IFPB campus vegetation.

KEYWORDS: Water Quality, Reuse, Sustainable Development.

1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável por meio da utilização racional dos recursos naturais é hoje o grande alvo dos pesquisadores ambientais que vem traçando métodos na busca de uma melhor qualidade de vida não só para geração atual mais também para garantir futuras gerações e o bem estar do planeta. Aplicada neste contexto a água traz consigo uma extrema problemática, pois se torna mais valiosa do que qualquer outro bem natural considerando sua escassez.

O Brasil, em particular, desfruta de grande parte da disponibilidade hídrica mundial, porém, no contexto geral, passa por uma crise oriunda das diferenciadas dimensões geográficas e climáticas, facilmente observadas nos casos de inundações e escassez de água em diversas partes do território nacional.

Para amenizar os impactos causados pela escassez de água em nosso país estamos estudando uma forma de reaproveitar a água descartadas dos destiladores nos laboratórios do campus IFPB-Cajazeiras onde serão realizados experimentos de pesquisa com a finalidade de diminuir este desperdício. O processo é caracterizado por apresentar acentuado custo energético e de consumo de água tratada. Onde também tratamos da utilização do aparelho de ar condicionado que há muito tempo em regiões de clima quente como o da cidade de Cajazeiras – Paraíba é de extrema necessidade para conforto térmico em ambientes administrativos, salas de aula, escritórios e consultórios.

Como resultado do funcionamento destes aparelhos, temos a umidade do ar condensada e enviada para o ambiente externo onde é desperdiçada. Essa água uma vez caracterizada através de análises físico-química e química poderá ter um destino voltado para o preparo de soluções, enxágue de utensílios de laboratório e utilização em autoclave, etc. Dessa forma, evita-se a utilização da água tratada associada de

energia elétrica, utilizadas na produção da água destilada utilizada nos laboratórios onde ela é utilizada.

O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, funcionalmente é constituído de ambientes administrativos, de laboratórios, ambientes de professores, e de salas de aula pertencentes aos cursos de graduação existentes. Praticamente, em todos os ambientes existem aparelhos condicionadores de ar proporcionando uma demanda elevada de água de condensação, que a atualidade, encontra-se sem destino.

1.1 Água E Seu Reaproveitamento

O planeta Terra possui 1,4 milhões de quilômetros cúbicos de água, mas apenas 2,5%, desse total, são de natureza doce. Os rios, lagos e reservatórios de onde a humanidade retira o que consome só correspondem a 0,26% desse percentual. Daí a necessidade de preservação dos recursos hídricos. Em todo mundo, cerca de 10% da água disponibilizada para consumo são destinados ao abastecimento público, 23% para a indústria e 67% para a agricultura (GOMES, 2011). Estima-se que o Brasil concentre entre 12% a 16% do volume total de recursos hídricos do planeta segundo Clarke; King (2005). Sua distribuição, porém, não é uniforme em todo o território nacional. A Amazônia, por exemplo, é uma região que detém a maior bacia fluvial do mundo. O volume d'água do rio Amazonas é o maior do globo, sendo considerado um rio essencial para o planeta. Ao mesmo tempo, é também uma das regiões menos habitadas do Brasil (GOMES, 2011).

A distribuição espacial dos recursos hídricos brasileiros não coincide com as demandas da população. A região Norte, com apenas 7% da população brasileira, reúne 68% da água doce do país na bacia amazônica. O Nordeste, com 29% da população, tem apenas 3% da água doce. No Sudeste, a situação é ainda pior: 43% da população e menos de 6% da água doce de superfície (SANASA, 2006). Aliado a essa má distribuição dos recursos pode citar a escassez que maltrata há anos os 19 milhões de nordestinos que vivem em áreas com índices pluviométricos que não ultrapassam os 800 milímetros anuais segundo Brasil (2015) e onde se concentra o maior contingente de indivíduos carentes do território nacional.

O padrão de potabilidade no Brasil estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde Nº 2914 de 12/12/2011 prever uma dureza máxima de 500 mg CaCO₃/L; sólidos totais dissolvidos de 500 ppm. Cloretos com índices inferiores a 250 ppm; Em relação aos compostos químicos especiais, a Portaria Nº 2914 do Ministério da Saúde tem como água potável aquela que possuir concentrações inferiores a 0,3 ppm de ferro e uma concentração máxima de sódio permitida de 200 ppm. Já o sulfato tem seu valor máximo permitido de 250 mg/L. O fósforo presente nos esgotos domésticos (5 a 20 mg/l) tem procedência, principalmente, da urina dos contribuintes e do emprego de detergentes usualmente utilizados nas tarefas de limpeza. A sua determinação é

um parâmetro fundamental para caracterização de águas residuais brutas e tratadas, embora por si só sua presença não seja um problema sanitário muito importante no caso de águas de abastecimento (FERNANDES, 2009).

Em relação à água a OMS - Organização Mundial da Saúde (1973) apud MANCUSO (2003) classifica o reuso em:

- Indireto: ocorre quando a água já usada, uma ou mais vezes para uso doméstico ou industrial, é descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizada novamente à jusante, de forma diluída;
- Direto: é o uso planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades como irrigação, uso industrial, recarga de aquífero e água potável;
- Reciclagem interna: é o reuso de água internamente às instalações industriais, tendo como objetivo a economia de água e o controle da poluição. Portanto a água pode ser reutilizada seja para uso agrícola, industrial, doméstico e até público tendo em vista sua rede de utilidades.

Grandes volumes de água tratada podem ser poupados pelo reuso quando se utiliza água de qualidade inferior para atendimento das finalidades que podem prescindir desse recurso dentro dos padrões de potabilidade (CETESB, 2013).

1.2 Água Destilada

A água destilada é amplamente utilizada em laboratórios na preparação de soluções para os mais diversos fins, incluindo-se testes bioquímicos e preparação de meios de cultura. Apesar de a destilação eliminar os microrganismos da água, os mesmos são encontrados na água destilada devido ao armazenamento. Neste caso, a presença de microrganismos de qualquer espécie poderia causar alterações indesejáveis nos resultados de análise (BELLINCANTA, 1996).

De acordo com Nunes et. al (2006), em um destilador de água, apenas uma pequena 19ª parte do montante de água se transforma em água destilada, o resto é usado somente para o resfriamento, sendo totalmente descartado. A água destilada para uso como água reagente em rotinas laboratoriais, para Clesceri et. al. (1998), é classificada através dos valores de condutividade elétrica, sendo de referência para água reagente com alta, média e baixa qualidade.

1.3 Condicionadores De Ar

Como trata em seu trabalho Olgyay (1973), na luta por conseguir equilíbrio biológico, processam-se diversas reações físicas e psicológicas, que determinam a condição de esforço fisiológico do organismo humano para se manter em conforto, o aparecimento dos aparelhos de ar condicionado na primeira década do século XX se deu a partir desta luta na necessidade de um melhor conforto térmico, promovendo assim, influências fisiológicas e psicológicas refletidas numa melhoria do estilo e da

qualidade de vida. Os sistemas de ar condicionado trazem consigo grandes vantagens em diversas atividades. A evolução econômica de grandes corporações comerciais, devido a melhoria no conforto oferecido aos funcionários e clientes; a possibilidade de dotar salas de cirurgia, quartos de hospitais e clínicas com condições ideais para a recuperação de pacientes; a evolução da indústria, com melhorias da classe 19 operária, bem como melhor funcionamento de equipamentos; dentre outros benefícios a diferentes setores são exemplos positivos (LEÃO JÚNIOR, 2008).

Na região nordeste, caracterizada segundo Brasil (2015) climaticamente por temperatura elevada e umidade relativa abaixo de 70%, o uso de condicionadores de ar vem se massificando com objeto primário voltado para a refrigeração de ambientes. No entanto, ao mesmo tempo em que promove a refrigeração, acontecem os processos de purificação e desumidificação do ar.

O processo de refrigeração o ar do ambiente entra em contato com uma superfície fria, a uma temperatura igual ou superior a sua temperatura de orvalho. Para tal, utiliza serpentina evaporador (resfriador de expansão direta); serpentina de água gelada (refreador de expansão indireta); borrifadores de água gelada; serpentina resfriada com borrifadores de água.

1.4 Objetivo Geral

Analisar a qualidade da água residual gerada por condicionadores de ar e destiladores para estabelecer seu potencial de uso em atividades de fins não potáveis (irrigação lavagem do campus, entre outros), diminuindo assim o desperdício gerado pelos mesmos.

1.5 Objetivo Específico

Reunir e determinar o volume de vazão da água descartada do condensador de ar e destilador em função do tempo;

Determinar a qualidade físico-química e química da água descartada através de análises de ph, cor, turbidez, condutividade elétrica, alcalinidade total, dureza, sólidos dissolvidos totais, cloro, cálcio, magnésio, sódio e potássio;

Relacionar os resultados desses índices observados na água destilada e tratada coletada nos ambientes de laboratórios;

Apresentar sugestões para uso da água residual de condicionadores de ar para atividades em laboratórios, com base nos resultados das análises.

E estudar uma maneira de reutilizar a água descartada do destilador.

O processo de desumidificação do ar procura reduzir o conteúdo de umidade do ar. É obtido por meio de refrigeração, por meios químicos e por absorção. O processo de purificação consiste na eliminação de partículas sólidas (poeiras, fumaças e fumos) e até mesmo líquidas e material em suspensão. Para tal, utiliza câmaras de retenção de pó, filtros secos, filtros de carvão ativado, filtros úmidos, lavadores de ar e filtros

eletrostáticos descritos por Costa (1991).

No final do processo, a umidade ambiental é condensada e jogada no ambiente sem fins úteis.

2 | METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, bem como, presente neste projeto a pesquisa por natureza qualitativa e quantitativa. O ponto principal deste artigo é mostrar formas de reaproveitamento de água, com a implantação de um sistema de reuso da água oriunda do processo de condensação dos condicionadores de ar e destiladores de água.

O local de desenvolvimento do projeto é o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba município de Cajazeiras-PB. O IFPB atualmente é umas das maiores instituições públicas de ensino superior na cidade de cajazeiras, com ênfase no curso de Engenharia. Para título de dimensionamento do projeto, será feito junto ao Departamento Operacional da instituição um levantamento quanto ao número total de salas e laboratórios em funcionamento em cada turno. A faculdade dispõe de várias salas, laboratórios didáticos e salas administrativas.

Utilizando-se de estudos das propriedades físico-química da água descartada pelo destilador e condensador de ar, comparando os resultados e sugerindo o reaproveitamento da mesma, podendo assim amenizar o desperdício da água potável.

3 | RESULTADOS

Foi realizada uma contagem dos equipamentos de ar condicionado presente no campus IFPB - Cajazeiras, mais para essa pesquisa só foram utilizados 10 salas por causa do tipo de aparelho que são semelhantes ou quase sempre iguais e isso influencia muito no volume do mesmo, já que a maioria dos aparelhos é do tipo Electrolux e de 3396 W de potência. Logo após a contagem do aparelho, foi feito o recolhimento do fluido através de garrafas pets na qual obteve o volume para cálculo da vazão de cada aparelho em função do tempo que foi determinado para cada recipiente. Incumbiu-se as primeiras duas análises de duração no máximo de 1 hora como observou um grande volume de água de acordo com a tabela 1, portanto reduziu-se o tempo em 30 minutos para outras duas, concluindo assim quatro análises para cada aparelho, calculou-se uma média em função do tempo encontrando o valor 50,9 litros de água por dia para um aparelho e aproximadamente 480l para as salas utilizadas no projeto.

Coleta	Volume (l)	Tempo (h)	Vazão (l/h)
1	2,022	1	2,022
2	2,060	1	2,060

3	2,350	1	2,350
4	2,055	1	2,055
Média			2,122

Tabela 1. Média das vazões geradas.

Em seguida foi feita a análise mediante senso nos 03 blocos e seus devidos laboratórios, investigando o número de destiladores, sendo um em cada laboratório, e apesar de apresentar três aparelhos no campus, somente dois estavam funcionando e foram utilizados para os fins dessa pesquisa. Também foi determinada a capacidade teórica de produção dos destiladores em litros/hora estimando-se entre 100L de água potável para destilar 1,9 L. De forma empírica por meio do modelo de maior uso produz 1L de água destilada a cada 53 ml de água da torneira.

Logo após foi verificada a qualidade das tubulações, podendo-se constatar a maioria em ótimo estado de conservação, estando limpas, sem lodo e bem instaladas próximo ao solo. Este solo é permeável e apresenta valetas de drenagem que facilitam o escoamento do fluido que tem como função escoar água pluvial do campus sendo também aproveitado para lançar água proveniente dos ar condicionados.



Figura 1: material utilizado para recolhimento e análise da água

Através de análises físicas e químicas se percebeu uma boa qualidade na água onde foram estudadas formas de reaproveitamento. Das quais analisadas temos, turbidez, pH, cloretos, dureza, Condutividade Elétrica, as quais seguiram o Manual prático de análise de água. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009, pode ser observada na tabela 2. Portanto, foram obtidos resultados bem precisos e observadas algumas diferenças o que não seria interessante para o uso humano, mas como o objetivo do trabalho é o reuso dessa água pra fins não potáveis seria mais que satisfatória para o campus a implantação desse sistema.

Parametros	Unidades	Resultados	Portaria 518/05
PH	(NA*)	7,5	6,0 – 10,0
Alcalinidade	Mg/l	0,95	(NA*)

Dureza	Mg/l	0,8	500
Cloretos	Mg/l	0	250
Condutividade	$\mu\text{s/cm}$	22,1	(NA*)

Tabela 2. Resultados das análises das águas .

NA*= não admite unidade. Fonte: PORTARIA,2005

4 | CONCLUSÕES

A utilização de água proveniente dos aparelhos de ar condicionado e de destiladores deve ser apontada como uma medida para amenizar a falta de água no Brasil, principalmente na região nordeste, visto que a escassez dos recursos hídricos é algo muito preocupante. O projeto apresenta uma solução simples que teria uma aplicação de baixo custo para o empreendedor caso fosse implantado no campus, sendo seu maior benefício à redução do consumo de água. Políticas públicas deveriam incentivar a sociedade e os empresários na elaboração de modelos que proporcionem a proteção deste recurso natural tão degradado, pois fica implícita a urgência da aplicação dessas medidas sustentáveis no nosso país. A utilização de técnicas sustentáveis também traz melhoria para a imagem da instituição frente à sociedade e ao Ministério da Educação (MEC), no caso das universidades, uma vez que esta incentiva o uso racional dos recursos públicos e o estabelecimento de uma consciência coletiva socioambiental.

REFERÊNCIAS

BELLINCANTA, G. S.; SÁ, E. L. S. D.. **Água destilada: ausência de microrganismos?** Salão de Iniciação Científica (8.: 1996: Porto Alegre). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 1996.

BRASIL, INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Meteograma da Cidade de Patos – PB**, 2015. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/meteograma&code=2510808>>. Acesso em: 29 Mar. 2017.

CABRAL, F. da S. et al. **Sustentabilidade aplicada a partir do reaproveitamento de água de condicionadores de ar**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, 2015.

CLARKE, R.; KING, J. **O Atlas da água**. São Paulo: Publifolha, 2005.

CLESCERI, L. S. GREENBERG, A. E.; EATON, A. D. (Eds.). **Standard methods for the examination of water and wastewater. 20 ed. Washington (DC): APHA, 1998.**

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Águas superficiais. Reuso de água**. CETESB, 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/39-Reuso-de>>. Acesso em 25 fev. 2017.

COSTA, E. C.. **Física aplicada à construção: conforto térmico**. Edgard Blücher, São Paulo, 4ª ed.,

1991.

FERNANDES, C.. **Características químicas da água**. Notas de Aulas. Universidade Federal de Campina Grande – PB, 2009. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Agua04.html>>. Acesso em: 01 Jun. 2017.

GOMES, M. A. F.. **Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã**. Embrapa Meio Ambiente, 2011. Disponível em: <http://webmail.cnpma.embrapa.br/down_hp/464.pdf>. Acesso: 10 Mai. 2017.

LEÃO JÚNIOR, R. S. N.. **Impacto econômico do uso de ar condicionado em edifícios residenciais na cidade de Maceió/AL** – Maceió, 2008.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F.. **Reuso de Água**. Barueri, SP: ed. Manole, 588 p., 2003.

NUNES, S.; et al.. **Avaliação do potencial de reuso de água em equipamento de análises clínicas**. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, XI. Anais... Florianópolis, 2006. Disponível em: <<https://www.escience.unicamp.br/lepis/admin/publicacoes/documentos/publicacao>>. Acesso em: 09 Fev. 2017.

OLGYAY, V.. **Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism**. 4ª ed. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA. 1973.

SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO (SANASA) – CAMPINAS. **Situação dos recursos hídricos no Brasil**, 2006. Disponível em: <http://www.sanasa.com.br/noticias/not_con3.asp?par_nrod=587&flag=PC-2>. Acesso em: 30 Mai. 2017.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail. com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-328-6

