

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 2

Alan Mario Zuffo
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 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: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

R335 As regiões semiáridas e suas especificidades 2 [recurso eletrônico] /
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;
v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-191-6

DOI 10.22533/at.ed.916191503

1. Regiões áridas – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 333.7369

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “As Regiões Semiáridas e suas Especificidades” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 23 capítulos, com conhecimentos tecnológicos das regiões semiáridas e suas especificidades. As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. O semiárido brasileiro tem características peculiares, alimentares, culturais, edafoclimáticas, étnicas, entre outros. Tais diversidades culminam no avanço tecnológico, nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais, bem como conhecimentos nas áreas de políticas públicas, pedagógicas, entre outros. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes no semiárido brasileiro e, também nas demais regiões brasileiras. Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a região semiárida brasileira e suas especificidades. As transformações tecnológicas dessa região são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos. Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador 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 o semiárido brasileiro, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento local e regional para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONDUÇÃO E PERSPECTIVA DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS APLICADOS À ÁREA AMBIENTAL NO SEMINÁRIO NORDESTINO, MUNICÍPIO DE PETROLINA – PE	
Marcos Victor do Carmo Loiola Geraldo Guilherme Barros Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.9161915031	
CAPÍTULO 2	12
CONVIVÊNCIA COM A SEMIARIDEZ : CAPTAÇÃO, MANEJO E USO DE ÁGUA DE CHUVA EM SANTA TEREZINHA - BA	
Reginaldo Pereira dos Santos Marcio Harrison dos Santos Ferreira Aurélio José Antunes de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.9161915032	
CAPÍTULO 3	19
CRESCIMENTO DA MAMONEIRA (<i>Ricinus communis</i> L.) IRRIGADAS COM ÁGUA CINZA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DO SEMIÁRIDO	
Pablo Rodrigues da Costa Florencio Jéssica Araújo Leite Martildes Paulo Emanuel Batista Pereira Gean Carlos Pereira de Lucena Walker Gomes de Albuquerque	
DOI 10.22533/at.ed.9161915033	
CAPÍTULO 4	25
CRESCIMENTO DE DOIS ACESSOS DE <i>Jatropha curcas</i> L. SUBMETIDOS AO DÉFICIT HÍDRICO SIMULADO PELO POLIETILENOGLICOL 6000	
Fernanda Vitoria Silva do Nascimento Yuri Lima Melo Patricia Ortega-Rodes Josemir Moura Maia Cristiane Elizabeth Costa de Macêdo	
DOI 10.22533/at.ed.9161915034	
CAPÍTULO 5	35
CRESCIMENTO INICIAL DE <i>Caesalpinia ferrea</i> SOB DOSES DE FÓSFORO E MATÉRIA ORGÂNICA CULTIVADA EM LUVISSOLO CRÔMICO	
Elidayane da Nóbrega Santos Rita Magally Oliveira da Silva Marcelino Rayanne Maria Galdino Silva Josinaldo Lopes Araújo Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.9161915035	

CAPÍTULO 6 43

CYTOGENETICS CHARACTERIZATION OF *TACINGA* BRITTON & ROSE (OPUNTIOIDEAE-CACTACEAE)

Lânia Isis Ferreira Alves
Fabiane Rabelo da Costa Batista
José Achilles de Lima Neves
José Clayton Ferreira Alves
Erton Mendonça de Almeida
Daniela Cristina Zappi

DOI 10.22533/at.ed.9161915036

CAPÍTULO 7 52

DE PLANOS DE DESENVOLVIMENTO DE ASSENTAMENTOS A PROJETOS DE VIDA COMUNITÁRIOS: CASO DO PA NOVO CAMPO

Jaqueline de Araújo Oliveira Machado
José de Souza Silva

DOI 10.22533/at.ed.9161915037

CAPÍTULO 8 63

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SEIS ESPÉCIES DA CAATINGA PRODUZIDAS EM RECIPIENTES BIODEGRADÁVEIS

Thalles Luiz Negreiros da Costa
Bruna Rafaella Ferreira da Silva
João Gilberto Meza Ucella Filho
Anderson Aurélio de Azevêdo Carnaval
Tatiane Kelly Barbosa de Azevêdo

DOI 10.22533/at.ed.9161915038

CAPÍTULO 9 71

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE FRUTOS NONI EM DOIS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Larissa de Sousa Sátiro
Franciscleudo Bezerra da Costa
Ana Marinho do Nascimento
Jéssica Leite da Silva
Mahyara de Melo Santiago
Giuliana Naiara Barros Sales
Tatiana Marinho Gadelha
Kátia Gomes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9161915039

CAPÍTULO 10 79

DETERMINAÇÃO DO GRADIENTE TÉRMICO DE CAPRINOS E OVINOS DESLANADOS CRIADOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Nágela Maria Henrique Mascarenhas
Bonifácio Benício de Souza
Dermeval Araújo Furtado
Luanna Figueirêdo Batista
Maycon Rodrigues da Silva
Luiz Henrique de Souza Rodrigues
Ribamar Veríssimo Macedo
Leonardo Flor da Silva
Fábio Santos do Nascimento
João Paulo da Silva Pires
Júlia Laurindo Pereira
Fabiola Franklin Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.91619150310

CAPÍTULO 11 86

DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL NO MUNICÍPIO DE PORTO DO MANGUE/RN, SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Gabriela Nogueira Cunha
Allan Viktor da Silva Pereira
Leonardo de França Almeida
Rogério Taygra Vaconcelos Fernandes
José Paiva Lopes Neto

DOI 10.22533/at.ed.91619150311

CAPÍTULO 12 92

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA URBANIZAÇÃO EM TRECHOS DO RIO JAGUARIBE - JP

Liz Jully Hiluey Correia
Ane Josana Dantas Fernandes
Alan Ferreira de Araújo
Edilma Rodrigues Bento Dantas
Maria Mônica Lacerda Martins Lúcio
Manoel Barbosa Dantas

DOI 10.22533/at.ed.91619150312

CAPÍTULO 13 106

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ESPONTÂNEAS EM CULTIVO AGROECOLÓGICO DE SISAL

Erasto Viana Silva Gama
Carla Teresa dos Santos Marques

DOI 10.22533/at.ed.91619150313

CAPÍTULO 14 118

EFEITO DO ESTRESSE TERMICO SOBRE A REPRODUÇÃO DE ANIMAIS NO SEMIÁRIDO

Fabíola Franklin de Medeiros
Fábio Santos do Nascimento
Luanna Figueirêdo Batista
Nágela Maria Henrique Mascarenhas
João Paulo da Silva Pires
Gabriel de Queiroz Rodrigues
Mateus Freitas de Souza
Luiz Henrique de Souza Rodrigues
Ribamar Veríssimo Macêdo
Maycon Rodrigues da Silva
Mayara Cândido da Silva Leite
Thays Raquel de Freitas Bezerra
Bonifácio Benicio de Souza

DOI 10.22533/at.ed.91619150314

CAPÍTULO 15 125

EFICIÊNCIA DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS EM JARDINS FLUTUANTES COMO FERRAMENTA DE REVITALIZAÇÃO DE ÁGUAS POLUÍDAS

Sabrina Lima Fechine de Alencar
Patrícia Hermínio Cunha Feitosa
Elis Gean Rocha
Jasmyne Karla Vieira Souza Maciel

DOI 10.22533/at.ed.91619150315

CAPÍTULO 16 134

ELAS SOBRE ELAS: A DOCÊNCIA NO CAMPO PELO OLHAR DE DUAS PROFESSORAS DA ESCOLA DO ASSENTAMENTO PADRE ASSIS, SOSSEGO – PB

Túlio Carlos Silva Antunes
José Carlos Antunes de Medo
Fabiana Elias Silva Antunes

DOI 10.22533/at.ed.91619150316

CAPÍTULO 17 143

ENSINO DA FÍSICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UM CASO SINGULAR

Gustavo de Alencar Figueiredo
Jefferson Antônio Marques
Fredy Enrique González

DOI 10.22533/at.ed.91619150317

CAPÍTULO 18 153

ENTRE MATERIALIDADES E VIVÊNCIAS: REFORMAS ESPACIAIS E PRÁTICAS SOCIAIS NA CIDADE

Aparecida Barbosa da Silva

DOI 10.22533/at.ed.91619150318

CAPÍTULO 19	165
ESTABILIDADE DO ALGINATO DE CÁLCIO COMO MATRIZ IMOBILIZANTE DA <i>Chlorella</i> sp. NO TRATAMENTO DE EFLUENTE SECUNDÁRIO	
Maria Célia Cavalcante de Paula e Silva José Tavares de Sousa Howard William Pearson Maria Virginia da Conceição Albuquerque Lisandra da Silva Gomes Valderi Duarte Leite	
DOI 10.22533/at.ed.91619150319	
CAPÍTULO 20	175
ESTUDO E CONCEPÇÃO DE UM HELIÓGRAFO	
Bruno Pereira da Silva Júlio Manuel Tavares Diniz Wanderley Ferreira de Amorim Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.91619150320	
CAPÍTULO 21	181
ESTUDO HIDROLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MAMANGUAPE	
Gabriel Carlos Moura Pessôa José Joaquim de Souza Neto Matheus Patrick Araújo da Silva Wisla Kívia de Araújo Soares Francisco Tarcísio Lucena Zaqueu Lopes da Silva Ingrid Lélis Ricarte Cavalcanti Amanda Rezende Moreira Ewerton Ferreira de Sousa Karla Jarlita de Moura Silva Jotácia Estrela Bezerra Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.91619150321	
CAPÍTULO 22	188
FONTES DE INFORMAÇÃO ELETRÔNICAS PARA PESQUISA SOBRE O SEMIÁRIDO BRASILEIRO	
Tatiane Lemos Alves Edmerson dos Santos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.91619150322	
CAPÍTULO 23	199
GERMINAÇÃO DE IMBIRATANHA SOB ESTRESSE SALINO E DÉFICIT HÍDRICO	
Vitória Régia Alves Cavalcante Fernanda Vitoria Silva do Nascimento Matheus Martins Mendes Yuri Lima Melo Josemir Moura Maia Cristiane Elizabeth Costa de Macêdo	
DOI 10.22533/at.ed.91619150323	
SOBRE O ORGANIZADOR	206

EFICIÊNCIA DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS EM JARDINS FLUTUANTES COMO FERRAMENTA DE REVITALIZAÇÃO DE ÁGUAS POLUÍDAS

Sabrina Lima Fachine de Alencar

Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Tecnologias e Recursos Naturais

Patrícia Hermínio Cunha Feitosa

Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Tecnologias e Recursos Naturais

Elis Gean Rocha

Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Tecnologias e Recursos Naturais

Jasmyne Karla Vieira Souza Maciel

Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Tecnologias e Recursos Naturais

RESUMO: O crescimento dos centros urbanos brasileiros tem produzido aumento significativo da poluição das águas urbanas, em função da ausência de uma estrutura sanitária eficiente nas cidades. Campina Grande possui um sistema de drenagem precarizado pela forte influência de esgotos e das atividades de serviços prestados na região, comprometendo a qualidade da água de inúmeros mananciais. Dentro deste contexto, o pequeno açude existente dentro do Campus Campina Grande da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) também apresenta águas poluídas e malcheirosas que interferem na salubridade ambiental e na vida de sua comunidade usuária. A utilização de plantas vem sendo amplamente utilizada no tratamento de águas poluídas, tendo em vista seu potencial

de polimento, além do melhoramento estético do ambiente aquático. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes tipos de substrato orgânicos (vagem de feijão e bagaço de cana-de-açúcar) em jardins flutuantes, por meio de um modelo experimental instalado na UFCG, que permitiu o estudo das águas do canal situado atrás da biblioteca central, principal contribuinte do lago situado no campus. Dessa maneira, dos substratos orgânicos avaliados, o bagaço da cana-de-açúcar apresentou maior eficácia na revitalização de águas poluídas, que a vagem de feijão, com eficiência de 27,16% na retirada de matéria orgânica do meio, bem como, 77,55% na turbidez, com a adsorção de partículas finas presentes na água. Já a vagem de feijão, por apresentar rápida degradação, não demonstrou-se ideal à tal utilização, apresentando eficiência de 19,75% na retirada de matéria orgânica, e 64,29% na adsorção de partículas finas.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de efluentes, salubridade ambiental, fitorremediação.

ABSTRACT: The growth of the Brazilian urban centers has produced a significant increase of the pollution of the urban waters, due to the absence of an efficient sanitary structure in the cities. Campina Grande has a drainage system precarious due to the strong influence of sewage and services activities in the region,

compromising the water quality of numerous water sources. Within this context, the small reservoir within the Campina Grande Campus of the Federal University of Campina Grande (UFCG) also presents polluted and smelly waters that interfere with the environmental health and the life of its user community. The use of plants has been widely used in the treatment of polluted waters, considering their potential for polishing, in addition to the aesthetic improvement of the aquatic environment. The objective of this study was to evaluate different types of organic substrate (bean pod and sugarcane bagasse) in floating gardens, by means of an experimental model installed in the UFCG, which allowed the study of the water of the channel behind the central library, main contributor to the lake located on campus. Thus, of the organic substrates evaluated, sugarcane bagasse was more efficient in the revitalization of polluted waters, than the bean pod, with an efficiency of 27,16% in the removal of organic matter from the environment, as well as, 77,55% in turbidity, with the adsorption of fine particles present in the water. The bean pod, due to rapid degradation, did not prove to be ideal for this use, presenting a 19,75% efficiency in the removal of organic matter, and 64,29% in adsorption of fine particles.

KEYWORDS: Treatment of effluents, environmental health, phytoremediation.

1 | INTRODUÇÃO

O crescimento urbano não planejado gera impactos, no âmbito das águas urbanas e, comprometem a qualidade de vida da população, pois acarretam além da incidência de enchentes, desmoronamentos, alagamentos, o aumento e a migração de vetores de epidemias e doenças, expondo, desta forma, comunidades inteiras a sérios riscos de saúde.

Não distante deste contexto está Campina Grande, localizada no interior da Paraíba. No período que compreende os anos de 1907 a 1930, a cidade sofreu um aumento populacional atípico, saltando de 20 mil para 130 mil habitantes (LIMA et al., 2014). Assim, na década de 1930, devido a sua importância no contexto estadual e até mesmo nacional, Campina Grande foi agraciada com uma reforma de seu ambiente urbano, que na verdade, teve caráter segregatório, uma vez que apenas regiões centrais e de classe alta foram priorizadas (SOUSA, 2015).

Com relação à poluição das águas urbanas em Campina Grande, o que se verifica é uma vasta contribuição ilegal de esgoto e despejo de resíduos sólidos nos canais de drenagem e em seus reservatórios urbanos, difíceis de serem controlados e/ou tratados. O Açude Velho e o Açude de Bodocongó, antes projetados para o abastecimento e atualmente operando como importante componente no sistema de drenagem da cidade, encontram-se poluídos e recebem diariamente resíduos e águas contaminadas.

Tento em vista os prejuízos causados pela disposição irregular de esgoto em corpos hídricos, o uso de plantas como ferramenta na melhoria da qualidade das águas

em açudes urbanos se apresenta como tratamento promissor, pois sua implantação e manutenção são simples (DINARDI et al., 2003). Somando-se a isso, este tratamento utiliza plantas, que associam sua beleza (efeito paisagístico) com o bom desempenho na depuração do esgoto, condições extremamente importantes para uso nos açudes urbanos.

Os jardins flutuantes são facilmente incorporados à paisagem local e compostos por três elementos básicos: Estrutura de sustentação do jardim, um substrato para garantir a ancoragem das plantas e plantas adaptadas ao ambiente alagado. Desta forma, o sistema de tratamento de água com a utilização de jardins flutuantes, envolve basicamente o crescimento das plantas existentes sobre essas estruturas flutuantes, que, ao se desenvolverem, suas massas radiculares atravessam tal estrutura, entrando em contato com o corpo hídrico. A água recebe o tratamento, à medida que o “tapete de raízes” formado abaixo da estrutura flutuante aprisiona as partículas finas contidas na água, e tal matéria orgânica contida é utilizada pelas plantas para garantirem seu desenvolvimento (HEADLEY, 2006).

Nesse sentido, o presente trabalho avaliará o potencial do uso dois substratos orgânicos para utilização em jardins flutuantes como ferramenta na revitalização de águas poluídas, mediante estudo de um modelo experimental com as águas afluentes ao pequeno açude localizado no Campus Campina Grande da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), tendo em vista seu potencial de polimento e melhoramento estético do ambiente aquático.

2 | METODOLOGIA

Descrição da Área de Estudo

Considerada um dos polos tecnológicos do Nordeste, Campina Grande localiza-se na latitude 7°13'50”S e longitude 35°52'52”O, com altitude média de 560 metros. Sua área territorial é de 594,18 km² e possui uma densidade demográfica de 648,31 hab/km²(IBGE, 2013).

A cidade de Campina Grande, de acordo com os dados do PMSB-CG (2015), compreende, predominantemente, quatro bacias de drenagem denominadas A, B, C e D (Figura 1). A UFCG encontra-se inserida na bacia B e a sangria do pequeno açude existente dentro da instituição é contribuinte do Açude de Bodocongó, situado na parte superior esquerda do perímetro urbano de Campina Grande.

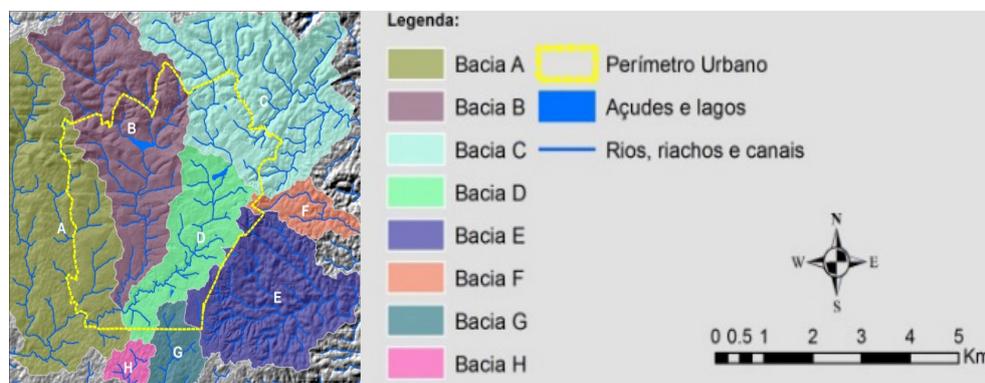


Figura 1: Delimitação das bacias de drenagem da cidade de Campina Grande.

Fonte: PMSB/CG, 2015

Avaliação dos Modelos

Para os modelos serem avaliados, construiu-se um sistema de simulação constituído de 3 tanques de 1000 litros, que receberam as águas a montante do canal situado por trás da biblioteca central (Figura 2), com auxílio de uma tubulação de recalque ligada a uma bomba afogada. Tal canal, é o principal contribuinte do pequeno açude existente na UFCG que, assim como os outros açudes da cidade, também apresentam contínuas contribuições de esgotos.



Figura 2: Sistema de tanques montado na UFCG

Fonte: GALISA, 2016

A instalação dos jardins flutuantes aconteceu no Tanque 2 e no Tanque 3 (indicados na Figura 2), enquanto o Tanque 1 servirá de prova em branco. Para a avaliação da qualidade da água, foram realizadas as análises descritas na Tabela 1, somando-se 5 análises do sistema, no período de janeiro a março de 2017. Após cada coleta semanal das amostras de água, realizou-se um esvaziamento de aproximadamente 10 cm de lâmina de água em relação à altura do volume inicial. Após a descarga de água, os tanques eram recarregados até seu nível inicial, simulando-se as entradas e saídas de água no Laguinho.

Tipo de análises	Parâmetros	Método
Físico-químicas	Temperatura no ponto de amostragem (°C)	Todos seguem a metodologia adotada pelo Standard Methods
	Oxigênio dissolvido (mg/L)	
	DBO ₅ ²⁰ (mg/L)	
	DQO (mg/L)	
	Turbidez	

Tabela 1: Descrição das análises físico-químicas e bacteriológica

Admitindo-se que o jardim flutuante é composto por duas estruturas fundamentais (estrutura de sustentação e o substrato), além das plantas, os substratos orgânicos serão avaliados com auxílio de outras duas estruturas de sustentação, analisados paralelamente.

Estruturas de Sustentação

Num primeiro instante, em fase de teste, o tratamento consistiu na simulação do ambiente do lago da universidade, com a montagem de um modelo experimental constituído de um sistema com três tanques de polietileno de 1000 litros.

Assim, para o teste dos substratos de acomodação para os jardins flutuantes, utilizou-se dois tipos de estrutura de sustentação, objetivando fazer uma análise paralela deste componente para jardins flutuantes (Figura 3): estrutura quadrada com suporte de PVC, e estrutura circular de esponja, ambos com tela para fazer a integração dos meios líquido e sólido do sistema, além de serem capazes de suportar o peso do substrato.

As vantagens para a utilização destes materiais concentram-se na leveza, resistência à intempérie, impermeabilidade, baixo custo, e de fácil disponibilidade no mercado.



Figura 3: Estruturas de sustentação e seus respectivos substratos.

Fonte: RAMOS, 2017.

Substrato para Acomodação

“Substrato para plantas é todo material poroso, usado puro ou em mistura, que, colocado em um recipiente, proporciona ancoragem e suficientes níveis de água e

oxigênio para um ótimo desenvolvimento das plantas” (ABREU, 2014 apud VENCE, 2008). Assim, foi realizada a avaliação de dois substratos para a utilização destes nos jardins flutuantes: Bagaço da Cana-de-Açúcar e Vagem de Feijão.

A vagem de feijão é uma hortaliça de grande importância econômica e social no Brasil, sendo comercializado o ano todo e produzida em pequenas propriedades rurais (VIDAL, 2007). Sua importância no cenário nacional e sua grande disponibilidade local, garante um certo benefício para sua utilização, além do baixo custo. O bagaço de cana-de-açúcar seco, no entanto, corresponde a 280 kg para cada tonelada de cana-de-açúcar processada. Souza (2015 apud CERQUEIRA et al, 2010) afirma que o bagaço de cana de açúcar é, em sua maioria queimado para gerar energia para as usinas, mas uma quantidade considerável é ainda desperdiçada. A sobra de bagaço é preocupante, pois além de ocupar espaço, apresenta-se com um grande fator poluente. Assim, diversas formas de utilização desta matéria orgânica estão sendo avaliadas por vários estudiosos.

A Tabela 2 e a Figura 4, evidenciam o sistema de tanques e os respectivos modelos inseridos neles.

	Estrutura	Substrato
Tanque 1	-	-
Tanque 2	PVC	Bagaço da cana-de-açúcar
Tanque 3	Estrutura de esponja (polietileno)	Vagem de Feijão

Tabela 2: Sistema de tanques e seus respectivos componentes de avaliação.



Figura 4: Sistema de tanques em avaliação (4A) Tanque 1 (4B) Tanque 2 (4C) Tanque 3.

Fonte: Elaborada pelo autor.

3 | RESULTADOS

Tendo em vista a quantidade de dados avaliados, os parâmetros de DQO (Demanda Química de Oxigênio), OD (Oxigênio Dissolvido) e Turbidez, trouxeram dados suficientes para uma breve avaliação e conclusão quanto à eficiência dos substratos orgânicos avaliados para sua utilização em jardins flutuantes como ferramenta de revitalização de águas poluídas.

Com auxílio dos gráficos gerados com os dados referentes à OD (Figura 5),

turbidez (Figura 6) e DQO (Figura 7), verifica-se que, avaliando o parâmetro de DQO, o substrato de vagem de feijão, apresentou-se menos eficaz quando comparado ao bagaço da cana-de-açúcar, por apresentar eficiência de 19,75%, enquanto a cana-de-açúcar, 27,16%.

Figura 5: Gráfico do OD nos tanques.

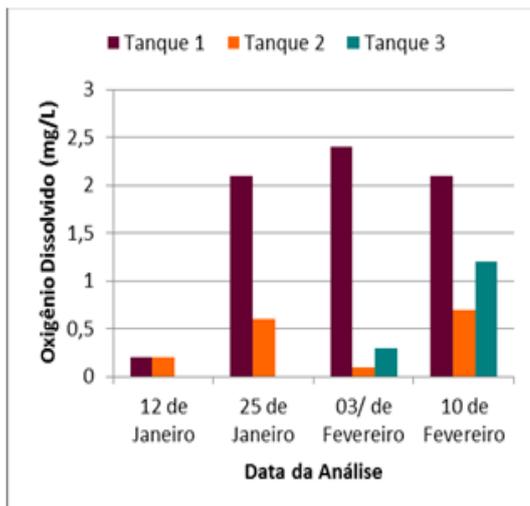


Figura 6: Gráfico da turbidez nos tanques

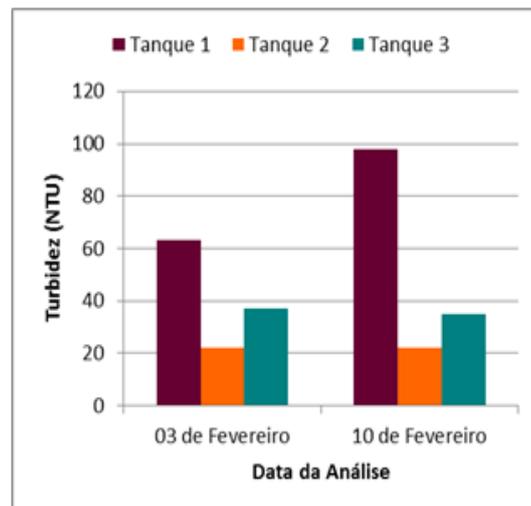
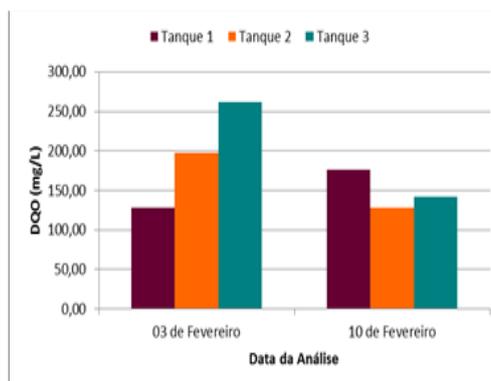


Figura 7: Gráfico de DQO dos tanques.



Ao analisar a Figura 6, no entanto, indica que a turbidez do Tanque 1, apresentou tendência de um aumento gradativo, enquanto às águas submetidas às ações das estruturas flutuantes e seus substratos, possuem um valor bem menor de turbidez, resultado da adsorção de partículas presentes na água por parte dos substratos avaliados. Assim, a eficiência para o parâmetro de turbidez por parte da utilização do substrato de vagem de feijão, foi de 64,29%, enquanto a do bagaço da cana-de-açúcar foi de 77,55%.

Quanto ao OD, Figura 5, o que se observa é que oxigênio da prova em branco, Tanque 1, foi sempre maior que o OD presente nos tanques contento os jardins flutuantes. Tal fato pode estar relacionado à área de cobertura do espelho da água por parte dos jardins flutuantes, dificultando assim, a penetração de oxigênio no meio.

4 | CONCLUSÕES

O substrato de vagem de feijão, apresentou-se menos eficaz para a revitalização da água, bem como, para a sustentação das plantas que compõe jardins flutuantes, quando comparado ao bagaço da cana-de-açúcar. Tal observação, deve-se à sua rápida degradação no meio inserido, sofrendo mais com a ação das intemperes, o que leva a presença de carga orgânica na água.

A turbidez do Tanque 1, prova em branco, apresentou tendência à um aumento gradativo, enquanto às águas submetidas às ações das estruturas flutuantes e seus substratos, possuem um valor bem menor de turbidez.

Quanto ao oxigênio dissolvido na água, os valores destes possuem um aumento no Tanque 1 com o passar do tempo, enquanto que nos demais, apresenta-se uma diminuição de tal parâmetro devido ao fato das estruturas ocuparem boa parte da superfície das águas contidas no tanque, que se mostra como única fonte de captação de oxigênio por parte destas águas, que facilmente justifica a diminuição do oxigênio na água, bem como demonstra a importância de associação do uso de jardins flutuantes a sistemas de aeração.

Das estruturas de sustentação avaliadas paralelamente aos substratos orgânicos, por mais que o PVC tenha se mostrado como o material suporte mais indicado por garantir uma maior sustentação ao jardim, a estrutura em questão começou a submergir com o tempo, devido à absorção de água pelo substrato que o compunha, ou por penetração de água por pequenas fissuras em suas conexões. Contudo, a estrutura de polietileno não apresentou problemas referentes à submersão, no entanto, a fragilidade à ação de intemperes faz com que tal estrutura possa ser repensada, mas de modo que a borracha seja utilizada para garantir uma maior fluabilidade, mas não como sendo a composição única de tal estrutura.

5 | FOMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil.

REFERÊNCIAS

ABREU, MÔNICA, et al. **Caracterização Física de Substratos para Plantas. Solos e Nutrição de Plantas**. Bragantia, Campinas. 2014. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/brag/v73n3/aop_brag_0086.pdf>. Acessado em: 22 de Fevereiro de 2017.

DINARDI, A. L.; FORMAGI, V. M.; CONEGLIAN, C. M. R.; BRITO, N. N.; DRAGONI, G.; TONSO, S.; PELEGRINI, R. **Fitorremediação**. In: III FÓRUM DE ESTUDOS CONTÁBEIS, Faculdades Integradas Claretianas, 2003, Rio Claro, SP.

FREIRE, J. R. P. **Análise do sistema separador absoluto no âmbito da drenagem pluvial da cidade de Campina Grande/PB – Estudo de caso Canal das Piabas**. Dissertação (Mestrado) –

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande-PB, 2014.

GALISA, D R. G. **Utilização de jardins flutuantes e sua influência na qualidade de águas superficiais urbanas**. Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande-PB, 2016.

HEADLEY, T.R., TANNER, C.C. **Application of Floating Wetlands for Enhanced Stormwater Treatment: A Review**. Auckland Regional Council. Technical Publication No. November, 2006.

IBGE, 2013 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Primeiros resultados do censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2010/>>. Acessado em: 28 de dezembro de 2014.

LIMA, R.C.S.A de. Et al. **Abastecimento de água em Campina Grande (PB): um panorama histórico**. Campina Grande – Hoje e Amanhã. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2014.

PMSB-CG, **Plano Municipal de Saneamento Básico de Campina Grande**. Prefeitura Municipal de Campina Grande, 2015.

RAMOS, Maria Cecília. **Avaliação de estruturas para jardins flutuantes, como alternativa no tratamento de águas poluídas em açudes urbanos**. Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Abril, 2017.

SOUZA, ANA CAROLINA, et al. **Estudo das Aplicações do Bagaço da Cana-de Açúcar dentro e fora das Indústrias Sucroalcooleiras**. Revista Brasileira de Energia. Volume 21, nº 1. 1º Semestre de 2015. Disponível em :< <http://new.sbpe.org.br/artigo/estudo-das-aplicacoes-do-bagaco-da-cana-de-acucar-dentro-e-fora-das-industrias-sucroalcooleiras/> >. Acessado em: 22 de Fevereiro de 2017.

VIDAL, V.L et al. **Desempenho de feijão-vagem arbustivo, sob cultivo orgânico em duas épocas**. Horticultura Brasileira. Universidade de Brasília- DF, 2007. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n1/a03v25n1.pdf>>. Acessado em: 22 de Fevereiro de 2017.