



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ESTUDOS APLICADOS EM BOTÂNICA

ORGANIZADORES
IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS
CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA



1ª

Edição

Acesso livre ao E-Book em
WWW.EDITORASCIENCE.COM.BR

 EDITORA
SCIENCE
ANO 2024



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ESTUDOS APLICADOS EM BOTÂNICA

ORGANIZADORES
IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS
CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA



1ª

Edição

Acesso livre ao E-Book em
WWW.EDITORASCIENCE.COM.BR

CAMPINA GRANDE-PB

 EDITORA
SCIENCE
ANO 2024

Todos os Direitos Desta Edição Reservados à
© 2024 EDITORA SCIENCE
Av. Marechal Floriano Peixoto. 5000.
Campina Grande, PB, 58434-500.
CNPJ: 42.754.503/0001-00

REGISTRO CBL (Câmara Brasileira do Livro)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Estudos aplicados em botânica [livro eletrônico] :
ciências biológicas / organização Igor Luiz
Vieira de Lima Santos, Carliane Rebeca Coelho
da Silva. -- 1. ed. -- Campina Grande, PB :
Ed. dos Autores, 2024.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-00-98131-5

1. Botânica 2. Plantas - Anatomia 3. Plantas -
Biotecnologia 4. Plantas - Catálogos 5. Plantas
(Botânica) I. Santos, Igor Luiz Vieira de Lima.
II. Silva, Carliane Rebeca Coelho da.

24-199648

CDD-581.4

Índices para catálogo sistemático:

1. Plantas : Botânica 581.4

Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



<https://doi.org/10.56001/24.9786500981315>

Para consulta na CBL acesse: <https://www.cbldados.org.br/isbn/pesquisa/>



Editora–Chefe

Pós-Dra. Carliane Rebeca Coelho da Silva

Editores Organizadores

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos

Pós-Dra. Carliane Rebeca Coelho da Silva

Editoração e Diagramação

Corpo Técnico da Editora Science

Revisão Principal/Por Pares

Os Autores / Revisores *Ad Hoc* / Corpo Editorial / Organizadores

Revisão Final

Pós-Dra. Carliane Rebeca Coelho da Silva

Programas Registrados de Design

©Canva Pro Registered Design



Copyright © 2024 Editora Science

Copyright Textual © 2024 Os autores

Copyright da Edição © 2024 Editora Science

Todos os Direitos e os Termos de Cessão de Direitos Autorais para esta edição foram cedidos à Editora Science pelos próprios autores.

Declaração de Direitos

Todos os direitos reservados.

Qualquer parte deste livro pode ser reproduzida, transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia, microfilmagem, gravação ou de outra forma, desde que citada a fonte. Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Todos os artigos de autoria inédita, revisão, comentários, opiniões, resultados, conclusões ou recomendações são de inteira responsabilidade do(s) autor(es), e não refletem necessariamente as opiniões dos editores e/ou da empresa.

Para cópias impressas, para compras em massa e/ou informações sobre este e outros títulos da © Editora Science, entre em contato com a editora pelo telefone: Tel.: +55-83-991647953; E-mail: contato@editorascience.com ou editorascience@gmail.com

Siga nossas redes sociais fique por dentro das novidades e amplie o alcance dos nossos livros:

Facebook: <http://www.facebook.com/editorascience>

Instagram: <https://www.instagram.com/editorascience>

© 2024 EDITORA SCIENCE

EDITORA-CHEFE:

PÓS-DRA. CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA (EDITORA-CHEFE)

GERENTE EDITORIAL:

PROF. DR. IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS (UFCG)

CONSELHO EDITORIAL:

PÓS-DRA. CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA (EDITORA-CHEFE)

PROF. DR. IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS (UFCG)

DRA. LUCIANA AMARAL DE MASCENA COSTA (UFRPE)

PÓS-DRA. AYRLES FERNANDA BRANDÃO DA SILVA (UFCE)

CORPO EDITORIAL:

DR. MARCUS VINICIUS PERALVA SANTOS (IFTO)

DR. RÔMULO ALVES DE OLIVEIRA (IFSE)

DRA. ROSEANNE SANTOS DE CARVALHO (IFSE)

PÓS-DRA. CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA (EDITORA-CHEFE)

DRA. FERNANDA MIGUEL DE ANDRADE (FMSE-CESPU-EUROPA)

DR. MILTON GONÇALVES DA SILVA JUNIOR (UNIARAGUAIA)

DRA. WELMA EMÍDIO DA SILVA (FIS)

PÓS-DRA. AYRLES FERNANDA BRANDÃO DA SILVA (UFCE)

DR. GABRIEL PARISOTTO (UNISUAM)

DR. IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS (UFCG)

MSC. LÚCIA MAGNÓLIA A. SOARES DE CAMARGO (UNIFACISA)

DRA. LUCIANA AMARAL DE MASCENA COSTA (UFRPE)

MSC. MARCELO SALVADOR CELESTINO (UNESP)

PÓS-DRA. ELIANA NAPOLEÃO COZENDEY DA SILVA (FIOCRUZ-ENSP)

DR. EDIGAR HENRIQUE VAZ DIAS (UFCAT)

DR. HENRIQUE MACIEL VIEIRA DE MORAES (UFRJ)

PÓS-DR. CRISTIANO CUNHA COSTA (UFS)

MSC. DANIEL DA SILVA GOMES (UFPB)

DRA. FRANCIELI DE FATIMA MISSIO (UFMS)

DR. JOSÉ OLÍVIO LOPES VIEIRA JÚNIOR (UENF)

DR. LUIZ ALEXANDRE VALADÃO DE SOUZA (SME-RJ)

PÓS-DRA. MICHELE APARECIDA CERQUEIRA RODRIGUES (UFLO)


PÓS-DR. MARCOS PEREIRA DOS SANTOS (FACUR)

LICENSE PUBLICATION DETAILS

Copyright © 2024 Editora Science

Copyright Notice

All content in this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) license which permits copying, distribution, and adaptation of the work, provided the original work is properly cited and any changes from the original work are properly indicated. Any altered, transformed, or adapted form of the work may only be distributed under the same or similar license to this one.

© 2024 by Carliane Rebeca Coelho da Silva is licensed under Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International 



**Attribution-NonCommercial-
NoDerivatives 4.0 International
(CC BY-NC-ND 4.0)**

HOW CITE THIS BOOK:

NLM Citation

Santos ILVL, Silva CRC, editor. *Estudos Aplicados em Botânica*. 1st ed. Campina Grande (PB): Editora Science; 2024.

APA Citation

Santos, I. L. V. L. & Silva, C. R. C. (Eds.). (2024). *Estudos Aplicados em Botânica*. (1st ed.). Editora Science.

ABNT Brazilian Citation NBR 6023:2018

SANTOS, I. L. V. L.; SILVA, C. R. C. **Estudos Aplicados em Botânica**. 1. ed. Campina Grande: Editora Science, 2024.

WHERE ACCESS THIS BOOK:

www.editorascience.com.br/

Sumário

CAPÍTULO 1	1
MODIFICAÇÕES ANATÔMICAS EM RAÍZES DE <i>ELAEIS GUINEENSIS</i> JACQ. SUBMETIDAS AO ALAGAMENTO	1
MORPHOLOGICAL MODIFICATIONS OF <i>ELAEIS GUINEENSIS</i> JACQ. ROOTS SUBJECTED TO FLOODING	1
DOI: https://doi.org/10.56001/24.9786500981315.01	1
Nara Helena Tavares da Ponte	1
Rodolfo Inacio Nunes Santos	1
Roberto Lisboa Cunha	1
Marcelo Murad Magalhães	1
Ana Catarina Siqueira Furtado	1
Fernanda Ilkiu Borges de Souza	2
Hugo Alves Pinheiro	2
CAPÍTULO 2	10
PUBLIQUE COM A SCIENCE EM FLUXO CONTÍNUO	10
<i>PUBLISH WITH SCIENCE IN CONTINUOUS FLOW</i>	10
DOI: https://doi.org/10.56001/24.9786500981315.02	10
AUTORES	10
AUTORES	10
AUTORES	10
CAPÍTULO 3	12
PUBLIQUE COM A SCIENCE EM FLUXO CONTÍNUO	12
<i>PUBLISH WITH SCIENCE IN CONTINUOUS FLOW</i>	12
DOI: https://doi.org/10.56001/24.9786500981315.03	12
AUTORES	12
AUTORES	12
AUTORES	12
CAPÍTULO 4	14
PUBLIQUE COM A SCIENCE EM FLUXO CONTÍNUO	14
<i>PUBLISH WITH SCIENCE IN CONTINUOUS FLOW</i>	14
DOI: https://doi.org/10.56001/24.9786500981315.04	14
AUTORES	14
AUTORES	14
AUTORES	14

PREFÁCIO À 1ª EDIÇÃO

É com grande entusiasmo que apresentamos a primeira edição deste notável livro de trabalhos dedicados aos estudos aplicados em botânica. A botânica, ciência milenar que investiga os segredos e maravilhas do reino vegetal, tem desempenhado um papel crucial na compreensão da vida em nosso planeta. Através de séculos de observação, experimentação e pesquisa, os botânicos têm desvendado os mistérios das plantas e explorado seu potencial para o benefício da humanidade.

Neste livro, reunimos o conhecimento mais recente e relevante no campo da botânica aplicada, abrangendo uma ampla gama de tópicos, desde a fisiologia vegetal até a biotecnologia e conservação. Os estudos apresentados aqui refletem a diversidade e a complexidade das interações entre as plantas e seus ambientes, destacando a importância da botânica na promoção da sustentabilidade e no enfrentamento dos desafios ambientais contemporâneos.

Os autores, especialistas em suas respectivas áreas de pesquisa, compartilham suas descobertas e insights com uma clareza e profundidade que certamente inspirarão tanto os estudantes quanto os profissionais da botânica. Este livro é uma fonte valiosa de informação e inspiração para todos aqueles que buscam compreender e valorizar a incrível diversidade da flora e seu papel essencial na manutenção da vida no planeta.

Que esta obra sirva como um guia e uma fonte de inspiração para futuras gerações de botânicos e amantes da natureza, incentivando o contínuo avanço do conhecimento botânico e o cuidado responsável com o nosso precioso ambiente natural.

Que a jornada de descoberta e aprendizado que se inicia com a leitura deste livro possa florescer em ações concretas e impactantes em prol da botânica e da conservação da biodiversidade.

Boa Leitura
Os Organizadores

CAPÍTULO 1

MODIFICAÇÕES ANATÔMICAS EM RAÍZES DE *Elaeis guineensis* Jacq. SUBMETIDAS AO ALAGAMENTO

*MORPHOLOGICAL MODIFICATIONS OF *Elaeis guineensis* Jacq. ROOTS SUBJECTED TO FLOODING*

DOI: <https://doi.org/10.56001/24.9786500981315.01>

Submetido em: 06/03/2024

Revisado em: 20/03/2024

Publicado em: 27/03/2024

Nara Helena Tavares da Ponte

Universidade do Estado do Amapá, Colegiado Eng. Agrônômica, Macapá-AP.

<http://lattes.cnpq.br/7204216882272739>

Rodolfo Inacio Nunes Santos

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto Socioambiental e dos Recursos

Hídricos, Belém-PA.

<http://lattes.cnpq.br/8276021041237368>

Roberto Lisboa Cunha

Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis,

Belém-PA.

<http://lattes.cnpq.br/9210053521895301>

Marcelo Murad Magalhães

Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis,

Belém-PA.

<http://lattes.cnpq.br/5995094571794486>

Ana Catarina Siqueira Furtado

Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, Belém-PA.

<http://lattes.cnpq.br/3857949988201584>

Fernanda Ilkiu Borges de Souza

Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Botânica, Belém-PA.

<http://lattes.cnpq.br/4210968979199688>

Hugo Alves Pinheiro

Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto Socioambiental e dos Recursos

Hídricos, Belém-PA.

<http://lattes.cnpq.br/4768379087600737>

Resumo

Um fator limitante para o desenvolvimento e crescimento da palma de óleo são os estresses abióticos, sendo os mais importantes o déficit hídrico e o alagamento. O alagamento ocasiona diversas alterações morfofisiológicas nas plantas e a magnitude dessas alterações varia de acordo com a espécie e com a intensidade e duração do período de alagamento. Desse modo, esse trabalho tem como objetivo realizar o comparativo entre raízes de dendezeiro submetidos ao alagamento. Para a execução do experimento foram selecionadas mudas de *Elaeis guineensis* Jacq., de seis meses de idade, uniformes em altura e número de folhas foram selecionadas em viveiro. As mudas foram aclimatadas por 30 dias antes da instalação do experimento, com irrigação diária com 500 mL de água, volume este determinado para repor a água perdida por evapotranspiração e manter o substrato à capacidade de campo. Para a instalação do experimento foi necessário primeiramente induzir a formação de pneumatóforos nas plantas, o que é decorrente do estresse por alagamento. A caracterização anatômica de raízes foi realizada em plantas dos tratamentos controle, plantas alagadas com pneumatóforos e sem pneumatóforos, preparadas em fixadores e submetidas microscopia de eletrônica de varredura para visualização das estruturas. Os dados anatômicos das raízes mostram que plantas submetidas ao alagamento tanto com e sem pneumatóforos são menos desenvolvidas, em comparação a plantas controle.

Palavras-Chave: alagamento, anatomia, raiz, dendê.

Abstract

A limiting factor for the development and growth of oil palm is abiotic stresses, the most important of which are water deficit and waterlogging. Flooding causes several morphophysiological changes in plants and the magnitude of these changes varies according to the species and the intensity and duration of the flooding period. Thus, this work aims to make a comparison between oil palm roots subjected to flooding. For the execution of the experiment, seedlings of *Elaeis guineensis* Jacq., six months old, were selected, uniform in height and number of leaves were selected in a nursery. The seedlings were acclimatized for 30 days before the installation of the experiment, with daily irrigation with 500 mL of water, a volume determined to replace the water lost by evapotranspiration and maintain the substrate at field capacity. In order to set up the experiment, it was first necessary to induce the formation of pneumatophores in plants, which is due to flood stress. The anatomical characterization of roots was performed on plants of the control treatments, plants flooded with pneumatophores and without pneumatophores, prepared in fixators and submitted to verredura electron microscopy for visualization of the structures. Root anatomical data show that plants subjected to flooding with and without pneumatophores are less developed compared to control plants.

Keywords: Flooding, Anatomy, Root, Oil Palm.

Introdução

A palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) é uma palmeira de origem africana cujos frutos podem ser extraídos o óleo de palma (da polpa), utilizado para produção do azeite

de dendê e na fabricação de margarinas, maioneses, sabões e detergentes (MULLER, 1980); e o óleo de palmiste (da amêndoa) que, além de ser usado na indústria alimentícia, é também usado na produção de biodiesel e na indústria química (DORS, 2011).

Um fator limitante para o desenvolvimento e crescimento da palma de óleo são os estresses abióticos, sendo os mais importantes o déficit hídrico e o alagamento (BANSAL; SRIVASTAVA, 2015). Este último ocasionado principalmente por práticas de irrigação inadequadas, fatores antrópicos indiretos e consequências naturais (meteorológicas) (BANSAL; SRIVASTAVA, 2015). O alagamento ocasiona diversas alterações morfofisiológicas nas plantas e a magnitude dessas alterações varia de acordo com a espécie e com a intensidade e duração do período de alagamento (BAILEY-SERRES; COLMER, 2014).

Dentre as alterações na morfologia, as plantas podem desenvolver aerênquimas nos órgãos submersos e pneumatóforos que crescem acima da lâmina hídrica, dentre outros (FAHN, 1982). Estruturas como lenticelas hipertróficas foram observadas em raízes adventícias de *Hura crepitans* e *Tabebuia aurea* (MARTINEZ *et al.*, 2011; OLIVEIRA, *et al.*, 2017), uma maior porosidade foi observada nos tecidos de raízes de *Copernicia prunifera* (ARRUDA; CALBO, 2004) e a ocorrência de pneumatóforos foi evidenciada em plantas de Buriti (*Mauritia vinifera*) e palma de óleo (*E. guineensis*) (PEREIRA *et al.*, 2000; RIVERA-MENDES, *et al.*, 2016).

Desse modo, esse trabalho tem como objetivo realizar uma análise morfológica de raízes de dendezeiro submetidos ao alagamento.

Metodologia

• Material vegetal e condições de crescimento

Mudas de *Elaeis guineensis* Jacq., de seis meses de idade, uniformes em altura (~ 30 cm) e número de folhas (~ 10 folhas) foram selecionadas em viveiro (1° 58' 42" S, 48° 36' 50" W, Moju-PA, Brasil) e transportadas para casa de vegetação (Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, Brasil, 1° 27' 21" S, 48°30'14" W). As mudas foram aclimatadas por 30 dias antes da instalação do experimento, com irrigação diária com 500 mL de água, volume este determinado para repor a água perdida por evapotranspiração e manter o substrato à capacidade de campo.

Para a instalação do experimento foi necessário primeiramente induzir a formação de pneumatóforos nas plantas, o que é decorrente do estresse por alagamento. Então, 150

mudas foram submetidas ao estresse por alagamento (RIVERA-MENDES *et al.*, 2016), induzido por meio da submersão das plantas em água, realizada em vasos de polietileno de 15 L (30 × 30 cm, altura vs. diâmetro). O volume de água utilizado nos vasos foi suficiente para manter uma lâmina de 2 cm de água acima da superfície do solo. A água evaporada foi diariamente repostada a fim de preservar a lâmina hídrica e manter as plantas continuamente alagadas. Outras 50 mudas foram mantidas sob irrigação diária à capacidade campo conforme descrito anteriormente. Após 77 dias de cultivo nessas condições, as plantas sob alagamento apresentaram um número bastante variável de pneumatóforos lançados acima da superfície da lâmina de água, enquanto as plantas irrigadas à capacidade de campo não apresentaram pneumatóforos.

- **Caracterização anatômica das raízes**

A caracterização anatômica de raízes foi realizada em plantas dos tratamentos controle, plantas alagadas com pneumatóforos e sem pneumatóforos. As raízes coletadas foram cortadas em tamanhos de 10, 5 e 3 cm e imediatamente fixadas em FAA 50% (Formol, Álcool e Ác. Acético) e FNT (Formalina Neutra Tamponada), onde foram mantidas por 7, 5 e 2 dias até troca para álcool etílico 70%, para conservação (Demarco, 2012). Posteriormente, as amostras foram seccionadas no tamanho máximo de 0,5 cm de altura e selecionados aleatoriamente para serem desidratados em bateria alcoólica de 70%-100%, por um período de 1:30 horas, por tratamento. Parte das amostras foram submetidas ao procedimento de ponto crítico para posterior metalização em ouro para observação em microscópio eletrônico de varredura (MEV) (POTIGUARA *et al.*, 2013).

As amostras que não passaram por esse estágio de ponto crítico, foram secas ao ar e submetidas diretamente à metalização. As raízes foram seccionadas no plano transversal, de forma que na mesma imagem pudessem ser selecionados 30 pontos uniformemente distribuídos entre 4 tecidos das raízes: aerênquima, endoderme, xilema e floema. As condições de operação para imageamento em elétrons secundários foram: corrente do feixe de elétrons = 90 μ A, voltagem de aceleração constante = 10 kv, distância de trabalho = 15 mm.

Resultados e Discussão

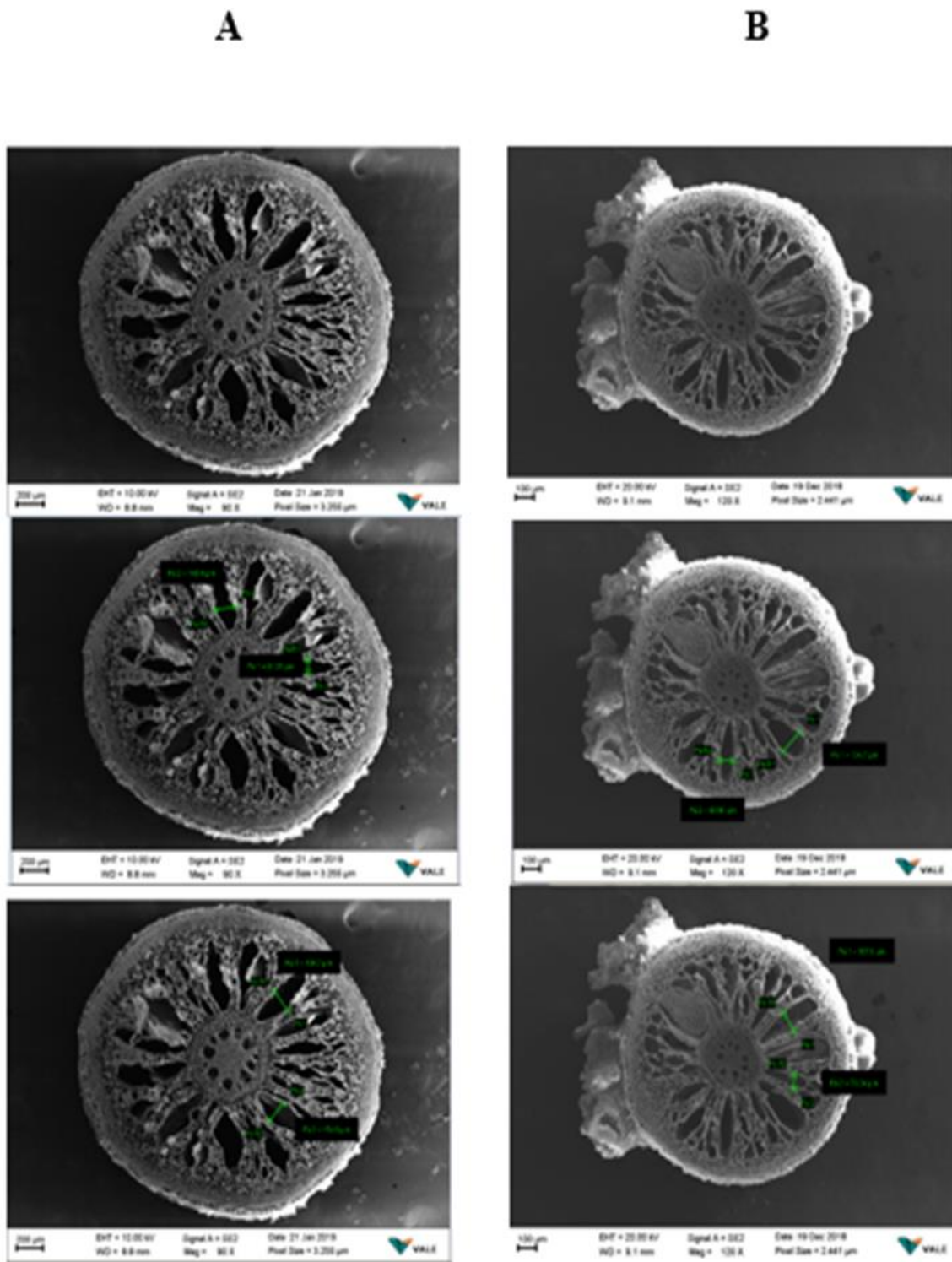
- **Caracterização anatômica das raízes**

Nas raízes normais nas condições de capacidade de campo das plantas controle a rizoderme encontra-se presente (Fig. 2A). Tanto exoderme quanto córtex periférico apresentam camadas consideráveis de células e são de fácil delimitação, ambos os tecidos são formados por células de pequeno tamanho, porém às do córtex são moderadamente maiores. O córtex interno é formado inicialmente por 4 a 6 camadas de células de grande tamanho, seguido por uma região de aerênquimas bem desenvolvidos. O feixe vascular apresenta metaxilemas robustos e medula significativa.

Nas raízes alagadas sem pneumatóforos (Fig. 2B), a rizoderme está presente e, de forma semelhante às raízes com pneumatóforos, a distinção entre exoderme e córtex periférico é pouco distinta, além de possuir poucas camadas iniciais de córtex interno. As características do feixe vascular também são semelhantes as das raízes com pneumatóforos.

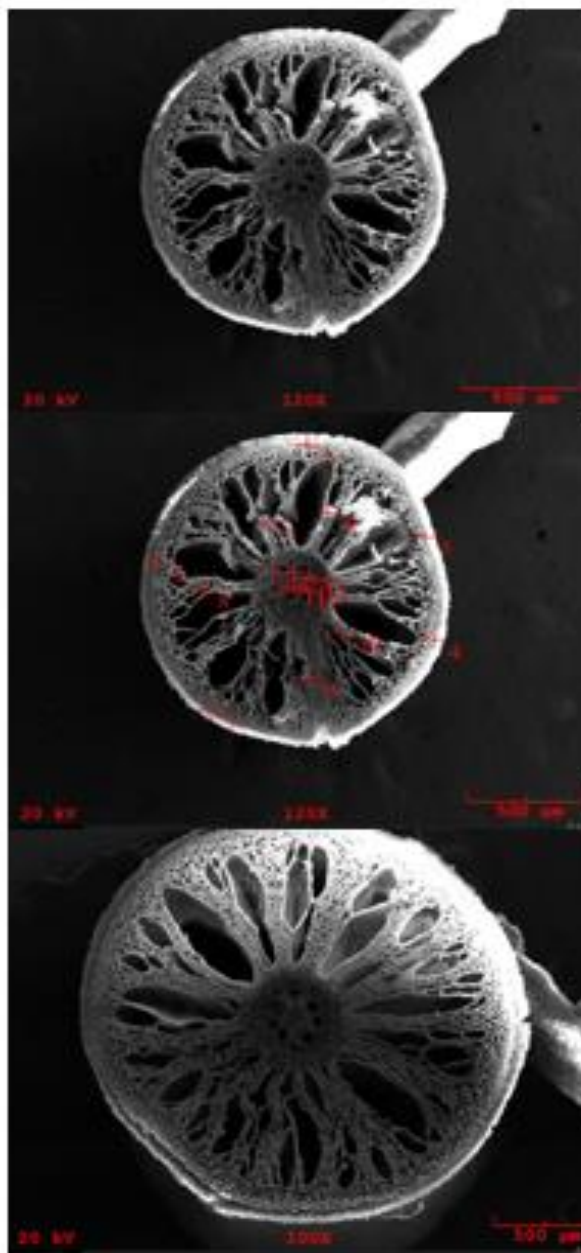
Semelhantemente nas raízes alagadas com pneumatóforos (Fig. 2C) a rizoderme se encontra aderida à raiz e a exoderme se caracteriza por poucas camadas de células de pequeno diâmetro; o córtex periférico é bastante reduzido, sendo difícil distingui-lo da exoderme, porém o primeiro apresenta células com diâmetro ligeiramente maior; o córtex interno é menor em relação a raiz normal, assim os aerênquimas ocupam uma área maior do corte transversal. O feixe vascular possui menor diâmetro, seus metaxilemas são menos significativos e sua medula reduzida.

Figura 1: Plantas controle (A) plantas alagadas sem pneumatóforos (B) plantas alagadas com pneumatóforos (C).



Fonte: Autores, 2024.

C



Fonte: Autores,2024.

Os **pneumatóforos** são raízes especializadas com geotropismo negativa que cresce fora da superfície da água. Essas raízes têm estruturas semelhantes aos poros ou lenticelas, cuja função é fornecer ar para as raízes típicas de locais pantanosos e alagados. Espécies *hidrofíticas* como os manguezais possuem pneumatóforos (*Avicennia germinans* e *Laguncularia racemosa*), (*Taxodium distichum*) e (*Nyssa aquatica*). Esse de tipo de raiz se desenvolve em algumas espécies de plantas que crescem em solos

saturados com água e fortemente compactados. As raízes epigeais têm muitos poros e tecidos esponjosos, o que facilita as trocas gasosas com a atmosfera circundante. Áreas inundadas são ambientes anaeróbicos; portanto, as plantas devem se adaptar a essas condições adversas. Nesse caso, os pneumatóforos possuem amplos espaços intercelulares que facilitam a difusão de gases para as raízes submersas (Thomas *et al.*, 2018).

Pneumatóforos são estruturas semelhantes às lenticelas presentes nas raízes de algumas espécies vegetais (HENDERSON, 1990; GEISSLER *et al.*, 2002). No dendê os pneumatóforos se caracterizam por cortes na rizoderme e na hipoderme que permitem a exposição do tecido cortical ao ar (JOURDAN; REY, 1924).

Em geral, a redução no crescimento das raízes é o principal efeito negativo do estresse por alagamento. Isto se deve a menor oxigenação dos tecidos, o que ocasiona um aumento na respiração anaeróbica (KREUZWIESER; RENNENBERG, 2014).

Considerações Finais

Os dados anatômicos das raízes mostram que plantas submetidas ao alagamento tanto com e sem pneumatóforos são menos desenvolvidas, em comparação a plantas controle.

Referências

ARRUDA, G. M. T., CALBO, M. E. R. Efeitos da inundação no crescimento, trocas gasosas e porosidade radicular da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore) **Acta Botanica Brasilica**, 18(2): 219-224. 2004.

BAILEY-SERRES, J. COLMER, T. D. Plant tolerance of flooding stress – recent advances, **Plant, Cell and Environment** , n. 37, p.2211–2215, 2014.

BANSAL, R., SRIVASTAVA, J. P. Effect of Waterlogging on Photosynthetic and Biochemical Parameters in Pigeonpea, **Russian Journal of Plant Physiology**, Vol. 62, No. 3, pp. 322–327, 2015.

DORS, G. **Etanolise enzimática do óleo de palma visando a produção de biodiesel em sistema contínuo**. 2011. 233 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: acesso em: 12.06.2019.

FAHN, A. **Plant anatomy**. Pergamon International Library. New York. 1982.

GEISSLER, N.; SCHNETTER, R.; SCHNETTER, M.-L. 2002. The pneumatophores of *Laguncularia racemosa*: Little known rootlets of surprising structure, and notes on a new fluorescent dye for lipophilic substances. **Plant Biology**, v. 4, 06: 729-739.

HENDERSON, A. 1990. Arecaceae. Part I. Introduction and the Iriarteinae. **Flora Neotropica**, 1-100.

JOURDAN, C.; REY, H. 1997. Architecture and development of the oil-palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) root system, **Plant and soil**, v. 189, n. 1:33-48.

KREUZWIESER, J.; RENNENBERG, H. 2014. Molecular and physiological responses of trees to waterlogging stress. **Plant cell environ**, v.37: 2245-2259.

MARTINEZ, G. B., MOURÃO, M., BRIENZA JUNIOR, S. Respostas morfofisiológicas de plantas de açacu (*Hura crepitans* L.) provenientes de várzeas do rio Amazonas: efeito da anoxia do solo, **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.6, p.1155-1164, 2011.

MULLER, A. A. **A cultura do dendê**. Belém, Embrapa-CPATU, 1980.

OLIVEIRA, A. K. M. de., GUALTIERIS, C. J. Trocas gasosas e grau de Tolerância ao estresse hídrico induzido em plantas jovens de *Tabebuia aurea* (paraTudo) submetidas a alagamento, **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 181-191, jan.-mar., 2017.

PEREIRA, L. A. R., CALBO, M. E. R.; FERREIRA, C. J. Anatomy of Pneumatophore of *Mauritia vinifera* Mart. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, vol.43, no.3 Curitiba, 2000.

POTIGUARA, R. C. V.; SILVA, R. J. F.; KIKUCHI, T. Y. S.; LUCAS, F. C. A.; MACEDO, E. G. 2013. (Org.). **Estruturas vegetais em microscopia eletrônica de varredura**. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi: Universidade do Estado do Pará, 2013, 116.

RIVERA-MENDES, Y. D. R., CUENCA, J. C., ROMERO, H. M. Physiological responses of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seedlings under different water soil conditions. **Agronomia Colombiana**, 34(2), 163-171, 2016.

THOMAS, E. H., WEBER W. M. *et al.*, 2018. Pneumatophores: Estrutura e crescimento de árvores. Disponível em: Pneumóforos: características, tipos e função - Maestrovirtuale.com acessado em 16/05/2023.

CAPÍTULO 2

PUBLIQUE COM A SCIENCE EM FLUXO CONTÍNUO

PUBLISH WITH SCIENCE IN CONTINUOUS FLOW

DOI: <https://doi.org/10.56001/24.9786500981315.02>

Submetido em: 06/03/2024

Revisado em: 20/03/2024

Publicado em: 27/03/2024

AUTORES

Universidade Federal do Brasil, Faculdade de Ciências, Localidade-PE

<http://lattes.cnpq.br/>

AUTORES

Universidade Estadual do Brasil, Centro de Ciências, Localidade-PB

<https://orcid.org/>

AUTORES

Instituto Federal do Brasil, Departamento de Ciências, Localidade-SE

<http://lattes.cnpq.br/>

Resumo

Texto

Palavras-chave: Words.

Abstract

Texto

Keywords: Words.

Introdução

Aqui começa sua publicação e história de sucesso.

CAPÍTULO 3

PUBLIQUE COM A SCIENCE EM FLUXO CONTÍNUO

PUBLISH WITH SCIENCE IN CONTINUOUS FLOW

DOI: <https://doi.org/10.56001/24.9786500981315.03>

Submetido em: 06/03/2024

Revisado em: 20/03/2024

Publicado em: 27/03/2024

AUTORES

Universidade Federal do Brasil, Faculdade de Ciências, Localidade-PE

<http://lattes.cnpq.br/>

AUTORES

Universidade Estadual do Brasil, Centro de Ciências, Localidade-PB

<https://orcid.org/>

AUTORES

Instituto Federal do Brasil, Departamento de Ciências, Localidade-SE

<http://lattes.cnpq.br/>

Resumo

Texto

Palavras-chave: Words.

Abstract

Texto

Keywords: Words.

Introdução

Aqui começa sua publicação e história de sucesso.

CAPÍTULO 4

PUBLIQUE COM A SCIENCE EM FLUXO CONTÍNUO

PUBLISH WITH SCIENCE IN CONTINUOUS FLOW

DOI: <https://doi.org/10.56001/24.9786500981315.04>

Submetido em: 06/03/2024

Revisado em: 20/03/2024

Publicado em: 27/03/2024

AUTORES

Universidade Federal do Brasil, Faculdade de Ciências, Localidade-PE

<http://lattes.cnpq.br/>

AUTORES

Universidade Estadual do Brasil, Centro de Ciências, Localidade-PB

<https://orcid.org/>

AUTORES

Instituto Federal do Brasil, Departamento de Ciências, Localidade-SE

<http://lattes.cnpq.br/>

Resumo

Texto

Palavras-chave: Words.

Abstract

Texto

Keywords: Words.

Introdução

Aqui começa sua publicação e história de sucesso.

SOBRE OS ORGANIZADORES DO LIVRO DADOS CNPQ:

Pós-Dra. Carliane Rebeca Coelho da Silva



Possui Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco apresentando monografia na área de genética com enfoque em transgenia. Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas pela Universidade Federal do Rural de Pernambuco com dissertação na área de melhoramento genético com enfoque em técnicas de imunodeteção. Doutora em Biotecnologia pela RENORBIO (Rede Nordeste de Biotecnologia, Área de Concentração Biotecnologia em Agropecuária) atuando principalmente com tema relacionado a transgenia de plantas. Pós-doutorado em Biotecnologia com concentração na área de Biotecnologia em Agropecuária. Atua com linhas de pesquisa focalizadas nas áreas de defesa de plantas contra estresses bióticos e abióticos, com suporte de ferramentas biotecnológicas e do melhoramento genético. Tem experiência na área de Engenharia Genética, com ênfase em isolamento de genes, expressão em plantas, melhoramento genético de plantas via transgenia, marcadores moleculares e com práticas de transformação de plantas via "ovary drip". Tem experiência na área de genética molecular, com ênfase nos estudos de transcritos, expressão diferencial e expressão gênica. Integra uma equipe com pesquisadores de diferentes instituições como Embrapa Algodão, UFRPE, UEPB e UFPB, participando de diversos projetos com enfoque no melhoramento de plantas.

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos



Possui Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2003) e Mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2006). Doutor em Biotecnologia pela RENORBIO (Rede Nordeste de Biotecnologia (2013), Área de Concentração Biotecnologia em Saúde atuando principalmente com pesquisa relacionada a genética do câncer de mama. Participou como Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial Nível 3 de relevantes projetos tais como: Projeto Genoma *Anopheles darlingi* (de 02/2008 a 02/2009); e Isolamento de genes de interesse biotecnológico para a agricultura (de 08/2009 a 12/2009). Atualmente é Professor Adjunto III da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, do Centro de Educação e Saúde onde é Líder do Grupo de Pesquisa BASE (Biotecnologia Aplicada à Saúde e Educação) e colaborador em ensino e pesquisa da UFRPE, UFRN e EMBRAPA-CNPA. Tem experiência nas diversas áreas da Genética, Fisiologia Molecular, Microbiologia e Bioquímica com ênfase em Genética Molecular e de Microrganismos, Plantas e Animais, Biologia Molecular e Biotecnologia Industrial. Atua em projetos versando principalmente sobre os seguintes temas: Metagenômica, Carcinogênese, Monitoramento Ambiental e Genética Molecular, Marcadores Moleculares Genéticos, Polimorfismos Genéticos, Bioinformática, Biodegradação, Biotecnologia Industrial e Aplicada, Sequenciamento de DNA, Nutrigenômica, Farmacogenômica, Genética na Enfermagem e Educação.

Estudos Aplicados em Botânica

“Esperamos que tenham aproveitado todos os trabalhos disponíveis na íntegra e gratuitos para seu conhecimento e consulta.

Esta obra objetivou ampliar os seus horizontes sobre a temática proposta além dos muros acadêmicos, proporcionando uma visão mais realista, ampla e multidisciplinar desta área de estudo seus impactos e descobertas.

Os livros da Science compreendem do conhecimento mais simples ao mais complexo, do mais acadêmico ao mais aplicado, procurando sempre a socialização global com conhecimento científico respaldado e de qualidade, para que a sociedade possa se beneficiar em todos os sentidos.

Agradecemos o seu interesse em chegar até o final deste livro na busca por conhecimento. Aguardem novos títulos e eventos da Editora Science sempre comprometida com a qualidade e o sucesso da sua publicação.”

PARA MAIS INFORMAÇÕES E OBRAS DA EDITORA SCIENCE ACESSE:

www.editorascience.com.br

Siga nossas redes sociais e amplie o alcance dos nossos livros:

Facebook: <http://www.facebook.com/editorascience>

Instagram: <https://www.instagram.com/editorascience>



Todos os Direitos Reservados

