

# **Pesquisas agrárias e ambientais**

**Volume XV**

**Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera**  
Organizadores



2023

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores

**Pesquisas agrárias e ambientais**  
**Volume XV**



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu  
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña  
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira  
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Profa. Dra. Patrícia Maurer  
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Profa. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Mun. Rio de Janeiro  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

P474

Pesquisas agrárias e ambientais: Volume XV / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023. 90p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-81460-86-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460860>

1. Agricultura. 2. Meio ambiente. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Agricultura



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XV” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas:

Crescimento e desenvolvimento Helicônia; teste de vigor em sementes feijão-caupi; períodos de hipoxia durante o crescimento inicial do milho; valoração da madeira produzida por pequenos produtores florestais no semiárido mineiro; forma-jurídica e forma política-estatal: a crítica Ecosocialista à possibilidade de tutela ambiental adequada nas sociedades burguesas; cultivo orgânico de rabanete; produtividade de alface; contribuição das épocas de incorporação da glória-de-escarlate na produtividade da cenoura; crescimento inicial de feijão-caupi submetido a adubação fosfatada. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XV, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Os organizadores**


## Sumário


<b>Apresentação .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1.....</b>	<b>6</b>
Influência da fertilidade de latossolo amarelo de textura média no crescimento e desenvolvimento <i>Helicônia H. Psittacorum Cv. Golden Torch</i> .....	6
<b>Capítulo 2.....</b>	<b>13</b>
Teste de vigor em sementes feijão-caupi Cv. BR3 - Tracuateua submetidas a diferentes formas de armazenamento.....	13
<b>Capítulo 3.....</b>	<b>18</b>
Diferentes períodos de hipoxia durante o crescimento inicial do milho.....	18
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>24</b>
Valoração da madeira produzida por pequenos produtores florestais no semiárido mineiro.....	24
<b>Capítulo 5.....</b>	<b>37</b>
Forma-jurídica e forma política-estatal: a crítica Ecosocialista à possibilidade de tutela ambiental adequada nas sociedades burguesas .....	37
<b>Capítulo 6.....</b>	<b>49</b>
Organic cultivation of radish fertilized with scarlet starglory ( <i>Merremia aegyptia</i> L.) in the absence and presence of bovine manure.....	49
<b>Capítulo 7.....</b>	<b>59</b>
Productivity of lettuce with different amounts of the mixture of scarlet starglory ( <i>Merremia aegyptia</i> L.) with rooster tree ( <i>Calotropis procera</i> ) applied in soil cover .....	59
<b>Capítulo 8.....</b>	<b>69</b>
Contribution of the periods of incorporation of scarlet starglory ( <i>Merremia aegyptia</i> L.), rooster tree ( <i>Calotropis procera</i> L.) and pasture kill ( <i>Senna uniflora</i> L.) in carrot productivity .....	69
<b>Capítulo 9.....</b>	<b>81</b>
Crescimento inicial de feijão-caupi submetido a adubação fosfatada.....	81
<b>Índice Remissivo .....</b>	<b>89</b>
<b>Sobre os organizadores.....</b>	<b>90</b>

## Diferentes períodos de hipoxia durante o crescimento inicial do milho


Recebido em: 16/01/2023

Aceito em: 17/01/2023


 10.46420/9786581460860cap3

Josiane Souza Salles<sup>1\*</sup> 

Alexandre Henrique Freitas de Lima<sup>2</sup> 

Jussara Souza Salles<sup>3</sup> 

Edilson Costa<sup>4</sup> 

Flávio Ferreira da Silva Binotti<sup>5</sup> 

### INTRODUÇÃO

Apesar da grande diversidade de espécies, o corpo vegetativo é composto por três órgãos, as folhas, o caule e a raiz, sendo que os órgãos vegetais são formados por três sistemas de tecidos caracterizados como principais, sendo encontrado em todos os vegetais tais como o sistema dérmico, o sistema fundamental e o sistema vascular. As funções exercidas pelas plantas como trocas gasosas nas folhas, condução de água no xilema, respiração e fotossíntese dependem das estruturas que ocorrem conforme interagem com seus ambientes abióticos e bióticos (Taiz; Zeiger, 2013).

Mesmo em condições de ambiente natural de determinado vegetal, estes ainda estão sujeitos a condições adversas do meio, o que pode promover estresse as plantas, trazendo consequências temporárias ou permanentes para a cultura, nestes casos algumas espécies são capazes de reverter à situação ao desenvolver mecanismos que promovem à tolerância as condições estressantes, garantindo desta forma a sobrevivência no ambiente (Henrique et al., 2010). O regime de permanência de água no solo influencia o desenvolvimento da cultura, sendo este temporário ou permanente, quando em excesso há necessidade de estratégias adaptativas das espécies vegetais (Binotto et al., 2016).

Todos os órgãos e tecidos vegetais respiram, as raízes são órgãos que apresentam altas taxas de respiração, assim o oxigênio utilizado neste processo advém principalmente do próprio solo, sendo que para a raiz conseguir retirar-lo este precisa estar com boa aeração, em casos contrários, nas raízes ocorre à formação de aerênquimas induzido em plantas que não são adaptadas à anoxia através do alagamento, por meio de uma enzima, no caso a celulase, que é responsável por digerir a celulose das paredes celulares em regiões específicas do sistema radicular, com isso há um aumento nos espaços internos do tecido (Buckeridge et al., 2013).

<sup>1,2,3,4 e 5</sup> Departamento de agronomia, Universidade Estadual de Mato grosso do Sul -UEMS, Campus de Cassilândia-MS.

\* Autora correspondente: “josi\_souzasalles@hotmail.com”

O Brasil é reconhecido mundialmente por ser um dos maiores produtores de milho, com extensas áreas plantadas, sendo a realização de estudos sobre a formação de aerênquimas como mecanismos alternativos aos ambientes com solos alagados, fundamental, por analisar o potencial de tolerância em regiões de várzeas (Pires et al., 2015).

Dessa forma, uma das mais importantes adaptações anatômicas em situações em que ocorre a deficiência de oxigênio é a formação de aerênquimas, e em estudos avaliando o milho em condições de alagamento para avaliar a anatomia em diferentes ciclos de seleção sucessivos da cultivar saracura, Pereira et al. (2008) verificaram que os ciclos de seleção da cultivar Saracura resultam em maior desenvolvimento das estruturas de aerênquimas e alterações anatômicas, o que propicia uma melhor condutividade hidráulica nas raízes.

Diante do exposto sobre a influência do ambiente no comportamento dos vegetais, que em casos de condições adversas, provocam situações de estresses induzindo as plantas a desenvolverem mecanismos de tolerância para garantir a sobrevivência e perpetuação da espécie. O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a anatomia da raiz e o crescimento inicial do milho, quando submetido ao estresse de anoxia, promovido por diferentes períodos de hipóxia (encharcamento do substrato).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O Experimento foi conduzido em casa de vegetação, e as análises anatômicas foram realizadas no Laboratório de Microscopia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), na Unidade Universitária de Cassilândia (UUC), localizada no município de Cassilândia, durante o período de junho a julho de 2014. O local possui latitude de 19°07'21" S, longitude de 51°43'15" W e altitude de 516 m (Estação automática Cassilândia-A742). De acordo com a classificação climática de Köppen, apresenta Clima Tropical Chuvoso (Aw) caracterizado por ser quente e úmido, com duas estações definidas, chuvosa no verão e seca no inverno.

O experimento para avaliação do crescimento inicial do milho foi realizado em um ambiente protegido com estrutura em aço galvanizado, com dimensões de 8,0 x 18,0 x 4,0 m (largura x comprimento x pé-direito), coberto com tela aluminizada termorrefletora de 50% de sombreamento por 3,30 m, e fechamentos laterais em ângulo reto (90°) com tela preta de 50% de sombreamento.

Os recipientes de cultivo utilizados foram recipientes plásticos (vaso) sendo preenchidos com solo de barranco (substrato), estes possuíam volume de 5 litros. Foram semeadas 15 sementes por recipiente, sendo realizado o desbaste após a estabilização da emergência, passando a ser conduzidas 8 plantas por vaso.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 tratamentos, que consistiam em 0, 10, 15 e 20 dias de hipoxia, com 5 repetições, totalizando 20 parcelas. O período de exposição à hipóxia (encharcamento do substrato) iniciou-se logo após a estabilização de emergência da



cultura, os vasos eram completamente encharcados diariamente, sendo a manutenção do encharcamento realizado conforme a redução do nível de água.

Para a avaliação do crescimento inicial do milho em condições de hipoxia, foram avaliados os parâmetros de crescimento como comprimento (mensuradas por meio de uma régua graduada em centímetros) da parte aérea, o comprimento da raiz principal e comprimento total do vegetal (obtida em função da soma do comprimento da parte aérea e comprimento da raiz principal), diâmetro do colmo (paquímetro digital, expresso em mm), o número de folhas (folhas expandidas) por planta e a fitomassa seca total (obtida após a secagem da mesma em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por 72 horas, procedendo à mensuração da massa em g planta<sup>-1</sup> em balança analítica), além da análise anatômica, por meio do corte transversal da raiz.

Foram retiradas 2 plantas de cada repetição para a realização do corte transversal da raiz, com o intuito de realizar a visualização dos três sistemas, o dérmico, fundamental e o vascular, enfatizando o sistema fundamental, dando relevância a formação de aerênquima devido aos períodos de hipoxia do seu meio de cultivo.

Para a visualização dos sistemas da raiz do milho, foi realizado o corte transversal da raiz em laboratório. As raízes foram lavadas, retirando todo o substrato agregados as raízes, os cortes foram realizados com o auxílio de uma lâmina, após o corte, foi montado à lâmina com o material obtido. A visualização do material foi através de microscópio óptico, com o qual foram realizadas fotografias dos cortes por meio de uma câmera digital.

Os dados obtidos nas análises de crescimento foram submetidos a verificação de ajuste dos dados a regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características analisadas como comprimento da parte aérea, comprimento da raiz principal e comprimento total da planta, assim como para as variáveis de diâmetro do colmo, número de folhas e fitomassa seca total de plantas de milho, não houve diferença em função dos diferentes períodos de hipoxia aos quais as plantas foram conduzidas em substrato encharcado (Tabela 1 e 2).

**Tabela 1.** Comprimento da raiz principal, parte aérea e total de plantas de milho, em função do período de hipóxia do substrato. UEMS, Cassilândia - MS, 2014.

Tratamentos	Comprimento (cm)		
	Raiz	Parte aérea	Total
Período de hipoxia			
0 dias	38,7	26,6	65,3
10 dias	38,5	27,7	66,3
15 dias	37,7	29,9	67,6
20 dias	41,4	26,3	67,7
Ajuste de regressão	N.S.	N.S.	N.S.
C. V. (%)	17,40	12,48	8,65

N.S. Não significativo.

Estudos realizado com o milho submetidos a solo com presença de alagamento e ausência de alagamento 25 dias após a germinação, durante 10 dias, Coelho et al. (2013) ao analisar o crescimento de plantas, observaram que o alagamento influenciou negativamente na ecofisiologia e na fitomassa seca total da planta.

Em estudos realizados Rosa et al. (2015) com diferentes períodos de alagamento do solo, durante o crescimento inicial de plantas de aveia branca, sendo alagamento por 72 e 120 horas, afirmam que conforme o aumento no período de alagamento teve uma redução de fitomassa seca, entretanto assim como obtido neste estudo, o comprimento da parte aérea e do sistema radicular não foram influenciados em função do período de encharcamento do solo.

**Tabela 2.** Diâmetro do colmo (DC), número de folhas por planta (NF) e fitomassa seca total de plantas (FS) de milho, em função do período de hipoxia do substrato. UEMS, Cassilândia - MS, 2014.

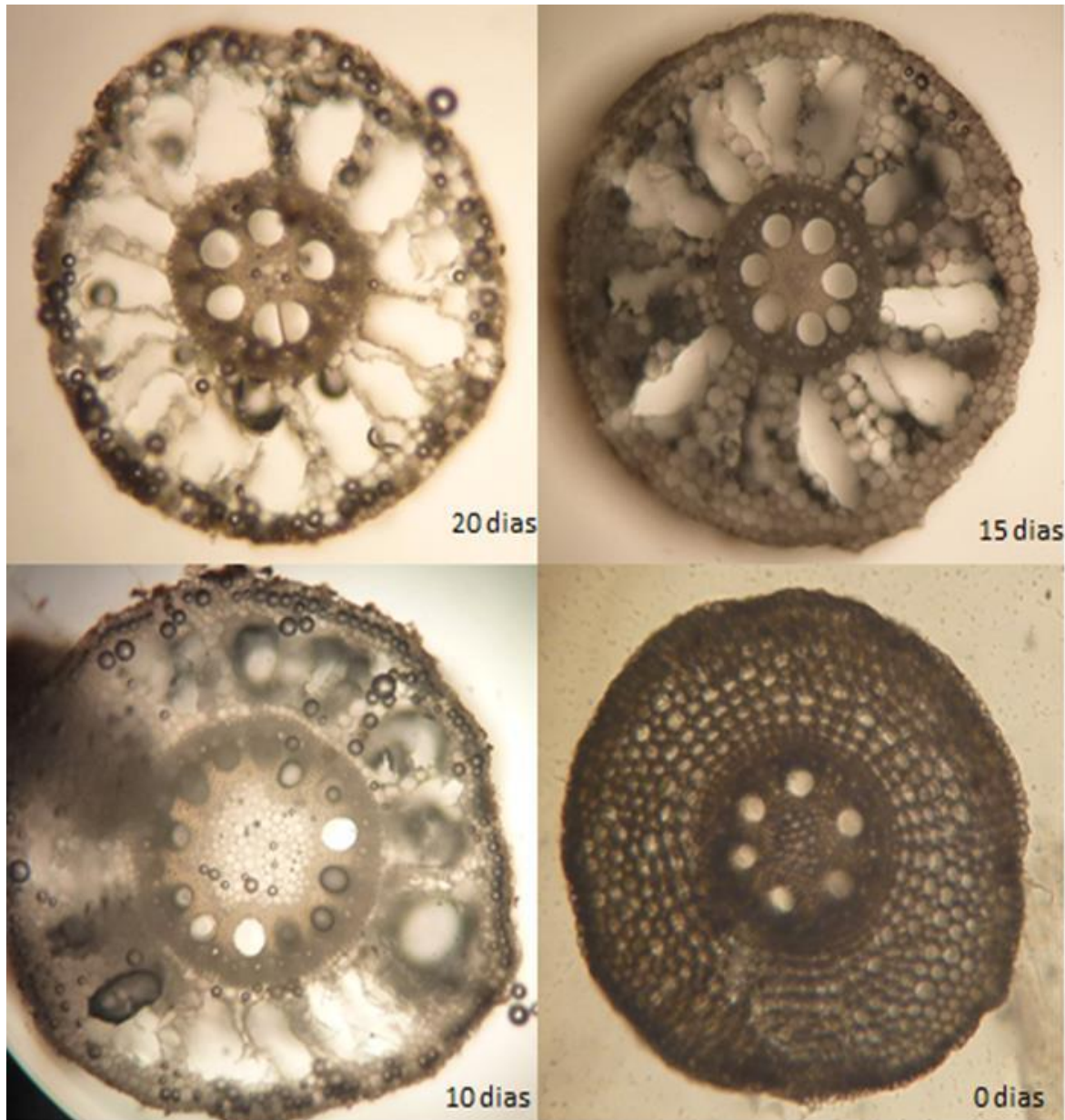
Tratamentos	DC ----mm----	NF	FS ---g planta <sup>-1</sup> ---
Período de hipoxia			
0 dias	3,90	3,7	0,6197
10 dias	3,95	3,6	0,7063
15 dias	3,86	3,2	0,6457
20 dias	3,83	3,5	0,5540
Ajuste de regressão	N.S.	N.S.	N.S.
C. V. (%)	14,38	9,99	17,62

N.S. Não significativo.

Apesar dos diferentes períodos de hipóxia (encharcamento) não ter promovido diferenças nos parâmetros de crescimento inicial analisados na cultura do milho, houve diferença quanto à constituição anatômica das raízes, em que houve um aumento significativo da quantidade de aerênquimas conforme o aumento do período de hipoxia (encharcamento do substrato), o tratamento que consistiu em 0 dias (controle) de hipoxia não apresentou a formação de aerênquimas, enquanto aos 10, 15 e 20 dias de hipóxia (substrato encharcado) evidenciou a formação de parênquima com presença de oxigênio (aerênquima), conforme Figura 1.

Conforme ocorreu aumento no período de hipoxia (encharcamento do substrato), o sistema radicular por ser um órgão com tecidos aclorofilados, não tem capacidade de gerar energia química pelo processo fotossintético, assim depende da oxidação de compostos orgânicos para produção de energia livre da forma de ATP, para manutenção das atividades celulares e crescimento, assim a falta de oxigênio do meio onde está o sistema radicular, acarretado pela dificuldade de difusão do oxigênio em função da presença de água tanto na macro e microporosidade, acarreta um ambiente com hipóxia, levando o vegetal a se adaptar anatomicamente a esse meio, ocorreu uma mudança no sistema fundamental, sendo no córtex o aparecimento de locais de armazenamento de oxigênio o aerênquima (Figura 1). Isto ocorreu porque o período em que o milho se desenvolveu no substrato alagado ficou submetido a um ambiente

hipóxico, o estresse promovido pela falta de oxigênio no meio de cultivo culminou no maior número de aerênquimas formados conforme o aumento no período de alagamento.



**Figura 1.** Influência de diferentes períodos (dias) de hipóxia (encharcamento do substrato) na característica anatômica do sistema radicular do milho. Cassilândia-MS, 2014. Fonte: Salles (2014).

Resultados semelhantes foram observados em experimento realizado por Pires et al. (2015) com 0, 1 e 7 dias de encharcamento do substrato relatando o aumento na proporção de aerênquima no córtex radicular do milho BRS 4154, sendo que este maior desenvolvimento de aerênquimas nas raízes do milho ocorreu principalmente nos ciclos finais do encharcamento. Pereira et al. (2008) também verificaram para a BRS 4154 aumento na formação de aerênquima e diminuição do córtex.

## CONCLUSÃO

Nas características anatômicas da raiz de milho, evidenciou a presença de aerênquimas em ambiente com hipóxia, entretanto, isso não influenciou o seu crescimento inicial aos 20 dias, após a emergência de plântulas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), através da Divisão de Ensino de Graduação (DEG), órgão vinculado a Pró-Reitoria de Ensino (PROE), e ao programa institucional de monitoria (PIM) pela concessão de bolsa de monitoria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Binotto, B.; Antoniazzi, A. P.; Neumann, G. M.; Sausen, T. L. & Budke, J. C. (2016). Tolerância de plântulas de *Cedrela fissilis* Vell. a diferentes amplitudes e intensidade de inundação. *Ciência Florestal*, 26: 1339-1348.
- Buckeridge, M. S.; Tiné, M. A.; Minhoto, M. J. & Lima, D. U. (2013). Respiração. In: Kerbauy, G. B. *Fisiologia Vegetal*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Coelho, C. C. R.; Silva, J. N.; Neves, M. G.; Conceição, A. G. C.; Silva, R. T. L. & Oliveira Neto, C. F. O (2013). Aspectos ecofisiológicos e crescimento em plantas de milho submetidas ao alagamento. *Revista Agroecossistemas*, 5: 41-46.
- Henrique, P. C.; Alves, J. D.; Goulart, P. F. P.; Deuner, S.; Silveira, N.; Zanandrea, I. & Castro, E. M (2010). Características fisiológicas e anatômicas de plantas de sibipiruna submetidas à hipóxia. *Ciência Rural*, 40: 1-7.
- Pereira, F. J.; Castro, E. M.; Souza, T. C. & Magalhães, P. C (2008). Evolução da anatomia radicular do milho 'Saracura' em ciclos de seleção sucessivos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43: 1649-1656.
- Pires, M. F.; Castro, E. M.; Magalhães, P. C.; Silva Neta, I. C. & Monteiro, A. G. D. P (2015). Etileno e peróxido de hidrogênio na formação de aerênquima em milho tolerante a alagamento intermitente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 50: 779-787.
- Rosa, T. D.; Pedó, T.; Martinazzo, E. G.; Gehling, V. M.; Ainsenberg, G. R. Aumonde, T. Z. & Villela, F. A (2015). Alagamento do solo: efeito no crescimento inicial da aveia branca (*Avena sativa* L.). *Scientia Agraria Paranaensis*, 14: 127-131.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2017) *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.

## Índice Remissivo

### C

carbon-nitrogen, 70  
 Carrot, 69  
 cattle manure, 50, 52, 53, 55, 56  
 commercial productivity, 73, 74, 76, 77, 78  
 commercial productivity of roots, 52, 56  
 complete randomized blocks, 71  
 cultivar “Babá de Verão, 61

### D

dry mass, 52, 55, 56, 63, 65, 66  
 dry mass of roots, 52  
 dry radish mass, 56

### E

ecossocialismo, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 47

### F

for rooster tree (*Calotropis procera*):, 73  
 forma jurídica, 40  
 forma política, 42

### G

green manure, 70, 71, 74, 76, 77, 78

### J

jitirana (*Merremia aegyptia* L.), 52

### L

lettuce (*Lactuca sativa*), 59  
 lettuce diameter, 64, 65  
 lettuce dry mass, 63  
 lettuce planted, 61  
 lettuce productivity, 63, 65, 66

### M

marxismo, 40

### N

nitrogen, 70, 72, 73, 74  
 number of bunches, 52, 54, 55, 56

number of leaves, 52, 53, 56, 62, 63, 64  
 number of leaves per plant, 62  
 number of radish, 54

### O

organic fertilizers, 50

### P

pasture kill, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78  
 pasture kill (*Senna uniflora* L.), 69, 70, 73  
 Pasture Kill (*Senna uniflora*), 77, 78  
 plant diameter, 62  
 plant height, 52, 53, 56, 62, 63  
 productivity, 52, 54, 55, 56, 60, 61, 63, 65

### R

radish, 51  
 radish (*Raphanus sativus* L.), 49  
 radish fertilized, 50  
 radish plant height, 53  
 rooster tree, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78  
 rooster tree (*Calotropis procera*, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65  
 rooster tree (*Calotropis procera*), 60, 61, 63, 70, 73  
 root diameter, 52, 56  
 root plus area part, 55  
 rooster tree, 71, 72, 76, 77  
 rooster tree (*Calotropis procera*), 77, 78

### S

scarlet starglory, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78  
 scarlet starglory (*Merremia aegyptia* L.), 49, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 62, 65, 66, 69, 70, 73  
 statistical analysis, 74

### U

UFERSA, 50, 51, 52, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 66

### V

*Vigna unguiculat* (L.) Walp., 81

## Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-

books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 91 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 56 organizações de e-books, 40 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).



**Pantanal Editora**  
Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)