

ALAN MARIO ZUFFO
JORGE GONZÁLEZ AGUILERA
ORGANIZADORES

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

Volume V



2021

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
VOLUME V



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora
Copyright do Texto© 2021 Os Autores
Copyright da Edição© 2021 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capas: Canva.com

Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – UFESSPA
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza – UFF
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela – IFPR
- Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann – UFJF
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos – FAQ
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI
- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior

- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P472	<p>Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume V / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021. 191p.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-88319-70-3 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319703</p> <p>1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. CDD 630</p>
<p>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</p>	

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores 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

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 V” 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: construção de habitação popular para pessoas de baixa renda, modelos baseados em processos aplicados à ciência florestal, efeito alelopático de *Ateleia glazioviana* Baill na germinação de picão-preto e soja, análise da viabilidade econômica de reconstituição de pastagens no sistema tradicional e consorciado, utilização do resíduo do mamão em processos biotecnológicos para produção de ração animal, valorização do coproduto do melão para a ração animal, seletividade de inseticidas a *Trichogramma Pretiosum* em ovos de *Helicoverpa Armigera*, efeito da temperatura base para emissão de nós e soma térmica do feijão-de-porco, efeito da temperatura no trigo, análise multitemporal da cobertura vegetal no município de Paracambi, caracterização e modelos estatísticos para estimativa do volume de frutos de babaçu, desempenho agrônomo de cultivares de alface crespa em duas épocas de cultivo, marcadores moleculares utilizados para estudo da diversidade genética de plantas ameaçadas de extinção no Brasil, análise de transição do uso e cobertura do solo em área de preservação permanente, coinoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* associada à aplicação de estimulantes na soja, sistema de tratamento de esgoto doméstico de baixo custo para residências familiares. 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 V, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book 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.

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO


Apresentação	4
Capítulo I.....	7
Construção de habitação popular para pessoas de baixa renda com blocos estruturais ecológicos.....	7
Capítulo II	15
Modelos baseados em processos aplicados à ciência florestal: uma revisão do estado da arte.....	15
Capítulo III.....	28
Contribuição ao estudo alelopático de <i>Ateleia glazioviana</i> Baill na germinação de picão-preto e soja.....	28
Capítulo IV	37
Análise da viabilidade econômica de reconstituição de pastagens no sistema tradicional e consorciado: estudo de caso	37
Capítulo V.....	49
Utilização do resíduo do mamão (<i>Carica papaya</i> L.) em processos biotecnológicos para produção de ração animal.....	49
Capítulo VI	59
Valorização do coproduto do melão (<i>Cucumis melo</i> L.) através de bioprocessos destinados a ração animal	59
Capítulo VII.....	68
Temperatura base para emissão de nós e soma térmica do feijão-de-porco.....	68
Capítulo VIII	77
Heatwave implications in wheat during heading phenophase	77
Capítulo IX	85
Análise multitemporal da cobertura vegetal no município de Paracambi – RJ	85
Capítulo X.....	110
Caracterização e modelos estatísticos para estimativa do volume de frutos de babaçu (<i>Attalea</i> sp.) de duas populações	110
Capítulo XI	121
Desempenho agrônomo de cultivares de alface crespa em duas épocas de cultivo no município de Uruçuí-PI	121
Capítulo XII.....	133
Marcadores moleculares utilizados para estudo da diversidade genética de plantas ameaçadas de extinção no Brasil.....	133
Capítulo XIII	142
Análise de transição do uso e cobertura do solo em área de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Maguari-açu/PA.....	142
Capítulo XIV.....	153

Coinoculação de <i>Bradyrhizobium</i> e <i>Azospirillum</i> associada à aplicação de estimulantes melhora o desenvolvimento inicial de plantas de soja.....	153
Capítulo XV	161
Sistema de tratamento de esgoto doméstico de baixo custo para residências familiares na região semiárida potiguar.....	161
Capítulo XVI.....	175
Análise biométrica e trocas gasosas na fase de floração da berinjela submetida às fontes e doses de potássio.....	175
Índice Remissivo	189
Sobre os organizadores.....	191

Análise biométrica e trocas gasosas na fase de floração da berinjela submetida às fontes e doses de potássio

Recebido em: 03/06/2021

Aceito em: 03/06/2021

 10.46420/9786588319703cap16


Antônio Ramos Cavalcante¹ 


Lúcia Helena Garófalo Chaves^{1*} 

Laysa Gabryella de Souza Laurentino¹ 

Jean Pereira Guimarães¹ 

Washington Benevenuto de Lima¹ 

Elder Cunha de Lira² 

Jucilene Silva Araújo² 

INTRODUÇÃO

A berinjela (*Solanum melongena* L.) é uma olerícola pertencente à família das solanáceas, tipicamente tropical, o que favorece a sua produção no Brasil. O cultivo em ambiente protegido vem crescendo, tornando possível sua produção em período de estiagem nas regiões semiáridas, tornando a oferta de frutos no mercado distribuída ao longo do ano (Costa et al., 2011; Possetti et al., 2011; Reis et al., 2011). O ciclo vegetativo da berinjela varia de 100 a 125 dias, dependendo da variedade, e o consumo tem aumentado notadamente devido às suas propriedades medicinais e nutricionais, como agente redutor do colesterol plasmático (Jorge et al., 1998) e o efeito hipoglicêmico (Derivi et al., 2002).

No aspecto da necessidade nutricional da planta e na fase de florescimento, o potássio é um elemento essencial no crescimento e nos processos fisiológicos, sendo importante na ativação dos sistemas enzimáticos, operando na fotossíntese, mantendo o turgor das células, regulando abertura e fechamento dos estômatos e promovendo a absorção de água (Meurer, 2009; Taiz et al., 2013).

O potássio (K) é o cátion mais abundante na planta, sendo absorvido em grandes quantidades pelas raízes, na forma iônica K^+ da solução do solo e pode ser remobilizando para as folhas jovens, com sintomas aparecendo inicialmente nas folhas mais maduras da base da planta, como clorose seguida da necrose nas pontas e bordos das folhas (Faquim et al., 2004; Meurer, 2009). Na ausência de potássio, o crescimento é muito reduzido, especialmente em plantas que têm poucas reservas na semente e/ou plântulas (Barreto et al., 2000). Quando se refere às fontes de potássio mais usadas pelos agricultores são citados o cloreto de potássio, o sulfato de potássio e o nitrato de potássio. O cloreto de potássio corresponde por cerca de 95% de todo potássio utilizado na agricultura devido às altas concentrações de

¹ Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB.

² Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande, PB.

*Autora correspondente: lhgarofalo@hotmail.com

K e menor preço em relação às outras fontes (Potafos, 1990). De modo geral, o potássio é o nutriente mais exigido pelas hortaliças, principalmente a berinjela (Faquim et al., 2004).

Porém, os principais problemas desse nutriente estão relacionados à absorção do fluxo de massa, que é o contato com a superfície das raízes, carregado pela água, sendo o potássio considerado um “nutriente de luxo”, ou seja, as plantas tem capacidade de absorver mais potássio do que as suas necessidades, em alguns casos até superior à sua necessidade, e, dependendo da fonte, essa absorção pode causar toxidez à berinjela (Barber, 1995). No entanto, o suprimento por fluxo de massa depende da quantidade de água transpirada pela planta e do teor do K na solução do solo. A difusão, que é o principal mecanismo de suprimento do K às raízes, ocorre em resposta a um gradiente resultante das diferenças de concentração do K entre a superfície das raízes e da rizosfera (Meurer, 2009).

Dada a importância do cultivo da berinjela em regiões semiáridas, e escassez de informações na literatura referentes a fase de floração e aos aspectos fisiológicos em resposta a adubação com fontes de potássio, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as influências de diferentes fontes e doses de potássio nas variáveis biométrica e fisiológicas da berinjela.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de janeiro a abril de 2019, em casa de vegetação agrícola, na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no município de Campina Grande-PB, nas coordenadas geográficas de 7 ° 15 '18' 'S, 35 ° 52' 28 " W e altitude média de 550 m.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4, com 4 repetições, totalizando 48 unidades experimentais. Os fatores constituíram-se de três fontes de potássio - F: nitrato (KNO_3), sulfato (K_2SO_4) e cloreto (KCl) de potássio e quatro doses - D (5, 10, 15 e 20 g por planta).

Cada unidade experimental foi composta de um vaso preenchido com 12 kg de solo, com espaçamento de 1,30 m entre linhas e 0,7 m entre plantas, sendo conduzida uma planta por vaso. As amostras de Argissolo Acinzentado, utilizado no experimento, foram coletadas em Alagoa Nova/PB na camada de 0-20 cm de profundidade, seco ao ar, peneirado de malha de 2,0 mm e caracterizado segundo Teixeira et al. (2017) quanto aos atributos químicos: $\text{pH} (\text{H}_2\text{O}) = 5,3$; $\text{Ca} = 1,67 \text{ cmolc kg}^{-1}$; $\text{Mg} = 1,56 \text{ cmolc kg}^{-1}$; $\text{Na} = 0,04 \text{ cmolc kg}^{-1}$; $\text{K} = 79,30 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{H} + \text{Al} = 7,21 \text{ cmolc kg}^{-1}$; $\text{Al} = 0,40 \text{ cmolc kg}^{-1}$; $\text{P} = 3,88 \text{ mg kg}^{-1}$; $\text{MO} = 28,63 \text{ g kg}^{-1}$.

A adubação foi realizada com base na marcha de absorção de nutrientes da cultura da berinjela, calculada de acordo com exigência total para o ciclo da cultura em g por planta, obedecendo aos seguintes valores: 14; 6; 25; 10 e 2 g por planta, para N, P, K, Ca, Mg, respectivamente (Trani et al., 2004). A aplicação de potássio foi realizada de forma parcelada, aos 20, 25 e 30 dias após o semeio - DAS. As fontes utilizadas foram: nitrato de cálcio, sulfato de magnésio e fosfato monoamônico.

Em cada unidade experimental foram semeadas 10 sementes de berinjela, cv “Embú” e a cada 5 dias após a emergência, foram feitos os desbastes até os 21 DAS. A irrigação foi manejada de forma a manter a umidade do solo em torno de 80% da capacidade de campo.

As variáveis biométricas altura de plantas (cm), diâmetro do caule (mm), número de folhas (unidade) e área foliar (cm²), foram mensuradas aos 60 DAS. A altura da planta foi determinada do colo da planta até a bifurcação da última folha; o diâmetro foi mensurado no colo da planta a 0,02 m do solo; na contagem do número de folhas consideraram-se as que estavam sadias, fotossinteticamente ativas, totalmente expandidas e com comprimento mínimo da nervura central de 3 cm; e, a área foliar foi determinada medindo largura e comprimento, calculado pela equação desenvolvida por Hinnah et al. (2014) de $X = 10,997 + 0,4410 \times C \times L$, onde X é a área foliar (cm²), C é o comprimento e L é a largura das folhas (cm).

A avaliação das trocas gasosas foi realizada aos 40 DAS, no período de 07 h e 30 min às 09 h da manhã, na terceira folha contada a partir do ápice da planta, em plena fase vegetativa; para tanto, utilizou-se um analisador de gás infravermelho IRGA (ACD, modelo (LCpro+, BioScientific Lt) com fluxo de ar de 300 mL min⁻¹ e fonte de luz acoplada de 1200 µmol m⁻² s⁻¹. Na ocasião foram mensuradas a concentração interna de carbono (Ci) (µmol m⁻² s⁻¹), condutância estomática (gs) (mol de H₂O m⁻² s⁻¹), transpiração (E) (mmol de H₂O m⁻² s⁻¹), taxa de fotossíntese líquida (A) (µmol de CO₂ m⁻² s⁻¹). A partir desses valores foram calculados: Eficiência instantânea no uso da água (EIUA) e Eficiência instantânea de carboxilação (EIC):

$$EIUA = \frac{\text{Fotossíntese líquida}}{\text{Transpiração}} [(\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}) / (\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})] \quad (1)$$

$$EIC = \frac{\text{Fotossíntese líquida}}{\text{Concentração interna de carbono}} [(\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}) / (\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1})] \quad (2)$$

Os dados do teor relativo de clorofila (SPAD) foram determinados mediante as leituras com clorofilômetro, modelo Minolta SPAD-502, na parte mediana da folha, em 3 folhas por planta na fase de florescimento da berinjela, fazendo uma média entre os valores coletados.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e, quando significativos utilizou-se análise de regressão polinomial para doses de potássio e comparação entre médias para fontes pelo teste de T-Tukey (p < 0,05). Todos os cálculos estatísticos foram realizados com o programa SISVAR 5.4 (Ferreira 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), observou-se interação entre os fatores fonte (F) x dose (D), ao nível de 1% de probabilidade, para as variáveis altura da planta, diâmetro do caule e área

foliar, enquanto que, para o número de folhas houve efeito significativo apenas dos fatores de forma isolado, aos níveis de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente para fontes e doses.

Tabela 1. Análise de variância das variáveis altura de planta (AP), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF) da berinjela submetida a fontes e doses de potássio.

Fonte de Variação	Quadrado Médio				
	GL	AP	DC	NF	AF
Fontes (F)	2	149,68**	3,92**	24,10**	673572,2**
Doses (D)	3	18,38**	0,20**	15,61*	189703,4**
Reg. Linear	1	10,26**	0,23 ^{ns}	13,21 ^{ns}	98,60 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	44,87*	0,46 ^{ns}	32,76**	433067,01**
D x F	6	58,58**	1,65**	5,03 ^{ns}	320120,5**
D x Cloreto	3	15,55**	1,44**	10,28 ^{ns}	546941,12**
Reg. Linear	1	11,07**	0,04 ^{ns}	13,60 ^{ns}	63122,16 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	17,47**	0,05 ^{ns}	2,50 ^{ns}	157472,06*
D x Nitrato	3	16,72**	0,21 ^{ns}	8,39 ^{ns}	14053,63 ^{ns}
Reg. Linear	1	2,11 ^{ns}	0,49 ^{ns}	6,61 ^{ns}	20221,6 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	6,00*	0,15 ^{ns}	14,06 ^{ns}	21915,8 ^{ns}
D x Sulfato	3	103,22**	1,84**	7,00 ^{ns}	268949,6**
Reg. Linear	1	13,50**	1,57**	0,001 ^{ns}	141559,6 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	177,75**	1,76**	20,99**	353974,4 ^{ns}
Erro	36	1,22	0,17	3,71	36706,7
CV	%	3,81	6,55	17,82	12,56

^{ns} Não significativo; **, * Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F.

Analisando o desdobramento do fator fonte dentro das doses de potássio na variável altura da planta (Figura 1A), observou-se efeito significativo nas plantas adubadas com 10, 15 e 20 g planta⁻¹, com a maior altura da planta na dose de 10 g por planta (39,05 cm) na fonte de K₂SO₄, e uma redução de 38,8 e 32,3% quando comparado com as fontes KCl e KNO₃, respectivamente. A regressão polinomial da interação entre as fontes de potássio com as doses (Figura 1B), indicou altura máxima da planta de 36,7 e 28,4 cm, respectivamente, nas doses de 13,1 e 20 g por planta com as fontes K₂SO₄ e KCl. Para as plantas adubadas com KCl houve redução de 8,3 cm, tornado assim inviável a adubação com esse produto na cultura da berinjela em relação K₂SO₄, KNO₃. No entanto, Monaco et al. (2016) observaram, em média, altura de 66,2 cm, estudando a fertirrigação com doses 0; 36; 72; 108 e 144 kg ha⁻¹ de KCl na cultura da berinjela cv ‘Ciça’.

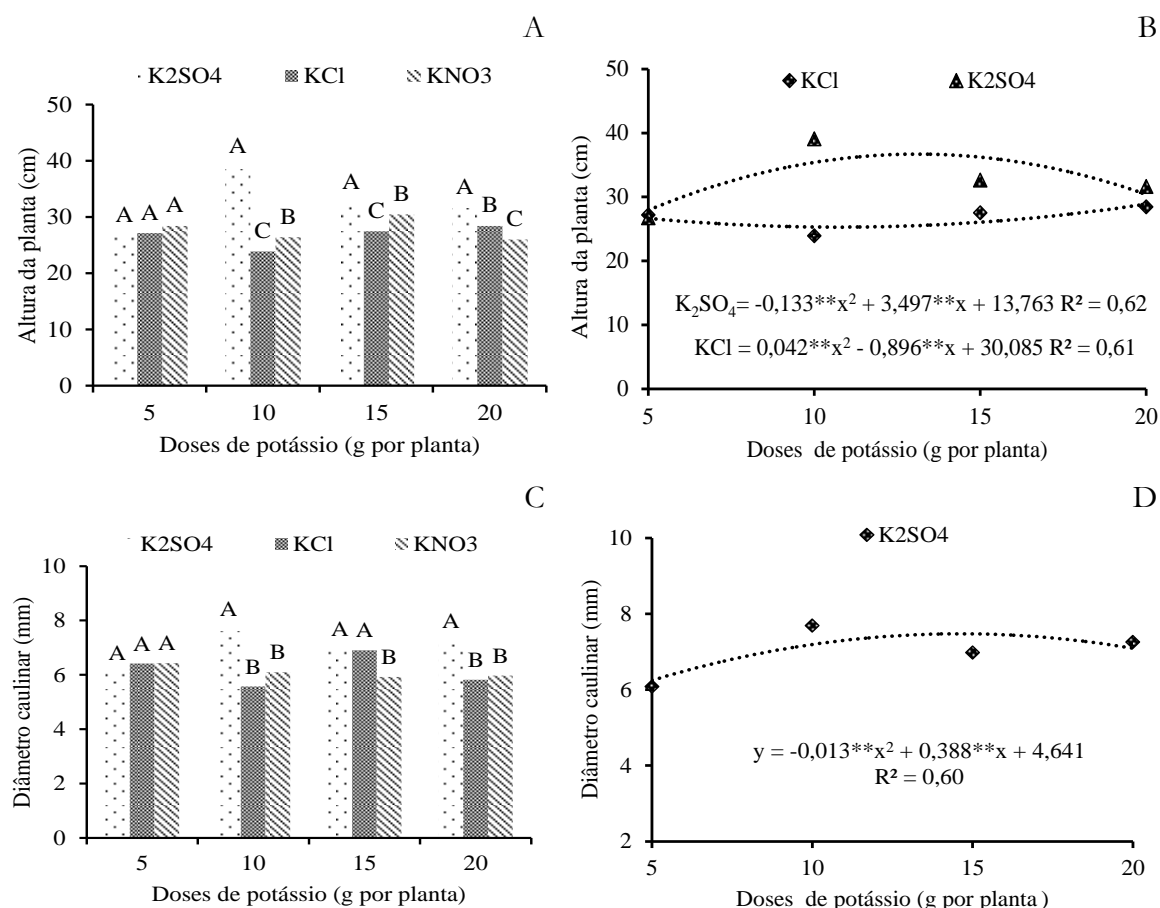


Figura 1. Interação entre as fontes e doses de potássio para altura da planta (A) e diâmetro do caule (C); interações entre as doses e fontes para a altura da planta (B) e diâmetro do caule (D). Fonte: os autores.

Em relação ao diâmetro caulinar, verificou-se significância no desdobramento das fontes dentro de cada dose (Figura 1C), sendo o K₂SO₄ que ocasionou o maior diâmetro nas doses de 10, 15 e 20 g por planta de 7,69; 6,97; 7,25 mm, respectivamente. No desdobramento das doses dentro do fator fonte (Figura 1D), nota-se que apenas os dados de K₂SO₄ se ajustaram ao modelo polinomial quadrático, com valor máximo no diâmetro caulinar de 7,46 mm na dose de 14,58 g planta⁻¹.

Souza et al. (2017) estudando a cultura da berinjela encontraram um diâmetro de 15,8 mm aos 107 DAS. Ao comparar com resultados do presente trabalho, observa um desempenho satisfatório no diâmetro caulinar aos 60 DAS sendo atribuído à baixa salinidade do K₂SO₄, sendo um dos fatores limitantes para agricultura. Conforme Oliveira et al. (2016), o fornecimento de altos níveis de fertilizantes pode aumentar a salinidade do solo, promovendo a redução da absorção de água, inibição da atividade do meristema e prolongamento celular e, conseqüentemente, redução da eficiência agrônômica dos nutrientes.

Em relação ao número de folhas, verificou-se efeito significativo das fontes (Figura 2A) com o maior valor médio de 12,14 folhas por plantas para o K₂SO₄ quando comparado com o KCl (9,73 folhas

por planta), porém não houve diferença significativa quando comparado com a fonte de KNO_3 . Conforme a Figura 2B, o número de folhas se ajustou ao modelo polinomial quadrático em função das doses de potássio, com o número máximo de folhas de 11,9 por planta na dose de 11,1 g por planta.

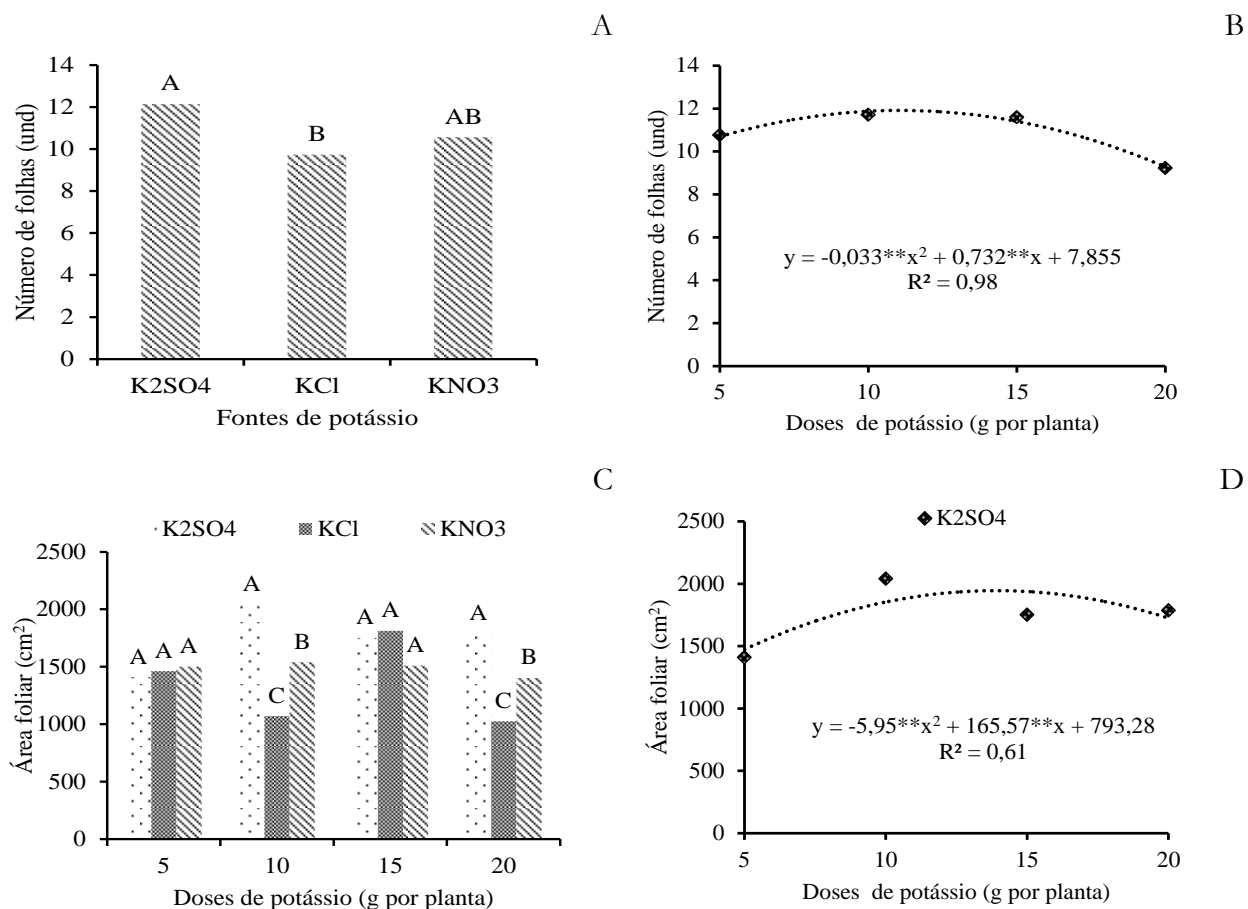


Figura 2. Efeito das fontes (A) e das doses de potássio (B) para número de folhas; interação entre as fontes *vs* doses de potássio para área foliar (C); interações entre as doses *vs* fontes para área foliar (D). Fonte: os autores.

Analisando o efeito das doses dentro de cada fonte na área foliar (Figura 2C), observou-se que nas doses de 10 e 20 g por planta as fontes de potássio influenciaram significativamente sendo que as maiores áreas foliares corresponderam a K_2SO_4 apresentando 2041,125 cm^2 e 1787,1 cm^2 , respectivamente. Observa o efeito do desdobramento da fonte dentro de cada dose, verificou-se que K_2SO_4 (Figura 2D) ocasionou efeito significativo ajustando ao modelo quadrático com valor máximo de 1945,2 cm^2 na dose de 13,9 g por planta.

Conforme a análise de variância observa-se que houve efeito significativo na interação doses e fontes de potássio nas variáveis concentração interna de carbono, fotossíntese líquida, condutância estomática e eficiência instantânea de carboxilação, enquanto nos fatores isolados verificou-se efeitos significativo na transpiração e SPAD na cultura da berinjela (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância para concentração interna de carbono (Ci) ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), transpiração (E), taxa de fotossíntese líquida (A), condutância estomática (gs), eficiência instantânea no uso da água (EIUA-A/E) e eficiência instantânea de carboxilação (EICi-A/Ci), SPAD submetido a fontes e doses de potássio na fase de floração.

Fonte de Variação	Quadrado Médio							
	GL	Ci	E	A	Gs	EIUA	EIC	SPAD
Fontes (F)	2	69,75 ^{ns}	4,81 ^{**}	38,78 ^{**}	0,052 ^{**}	0,57 [*]	0,0008 ^{**}	3,82 ^{ns}
Doses (D)	3	409,74 [*]	8,61 ^{**}	78,73 ^{**}	0,063 ^{**}	0,38 ^{ns}	0,0016 ^{**}	87,10 ^{**}
Reg. Linear	1	26,00 ^{ns}	16,59 ^{**}	73,87 ^{**}	0,096 ^{**}	1,11 [*]	0,001 ^{**}	127,1 ^{**}
Reg. quadrática	1	892,68 [*]	8,06 ^{**}	128,02 ^{**}	0,076 ^{**}	0,008 ^{ns}	0,003 ^{**}	100,4 ^{**}
D x F	6	314,47 [*]	1,34 ^{ns}	18,73 ^{**}	0,033 ^{**}	1,85 ^{**}	0,0003 ^{**}	4,02 ^{ns}
D x Cloreto	3	280,73 ^{ns}	3,01 [*]	91,66 ^{**}	0,10 ^{**}	1,36 ^{**}	0,002 ^{**}	46,74 ^{**}
Reg. Linear	1	43,51 ^{ns}	8,56 ^{**}	110,63 ^{**}	0,13 ^{**}	0,58 ^{ns}	0,0016 ^{**}	94,02 ^{**}
Reg. quadrática	1	742,56 [*]	0,38 ^{ns}	83,63 ^{**}	0,03 ^{**}	1,86 ^{**}	0,0020 ^{**}	27,37 ^{**}
D x Nitrato	3	133,72 ^{ns}	6,51 ^{**}	13,60 [*]	0,014 ^{ns}	2,63 ^{**}	0,0003 [*]	29,18 ^{**}
Reg. Linear	1	32,51 ^{ns}	12,48 ^{**}	13,53 [*]	0,027 ^{ns}	6,62 ^{**}	0,00006 ^{ns}	32,64 ^{**}
Reg. quadrática	1	351,56 ^{ns}	7,06 ^{**}	26,49 ^{**}	0,016 ^{ns}	2,01 ^{**}	0,00075 ^{**}	52,20 ^{**}
D x Sulfato	3	624,23 ^{**}	1,76 ^{ns}	10,93 [*]	0,014 ^{ns}	0,096 ^{ns}	0,0003 ^{**}	19,22 ^{**}
Reg. Linear	1	63,01 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,048 ^{ns}	0,00006 ^{ns}	16,92 ^{**}
Reg. quadrática	1	33,06 ^{ns}	2,69 ^{ns}	28,14 ^{**}	0,028 ^{ns}	0,010 ^{ns}	0,00050 [*]	24,01 ^{**}
Erro	36	129,42	0,84	3,15	0,0084	0,164	0,00007	3,88
CV	%	4,46	18,70	10,93	24,44	12,16	13,58	5,35

^{ns} não significativo; ^{**} significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F

O efeito da interação doses e fontes de potássio foi significativo na concentração interna de carbono (Figura 3A), com valor máximo de 266,34 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ utilizando 20 g por planta de KCl. Conforme Silva et al. (2015), estudando a cultura da berinjela observaram uma concentração interna de CO_2 , 244,87 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, aplicando uma lâmina de irrigação de 166% da ETc. Ao comparar com presente trabalho, com irrigação a 80% da capacidade de campo, indica que as doses de potássio influenciaram positivamente na concentração interna de carbono.

Na fisiologia da berinjela, a transpiração exerce função fundamental para o desenvolvimento da planta, que é a liberação e absorção de água e nutrientes para o seu desenvolvimento, fato este observado quando se analisa a transpiração da berinjela (Figura 3B) que o K_2SO_4 ocasionou a maior transpiração de 5,51 mmol de $\text{H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ não diferenciando estatisticamente da KNO_3 . Segundo Lima et al. (2010), o comportamento estomático determina a demanda de transpiração que as folhas estão potencialmente sujeitas controlando sua perda de H_2O para o ambiente, na forma de vapor de água. Silva et al. (2015), estudando a cultura da berinjela com lâmina de irrigação, observaram uma transpiração de 3,4 mmol de $\text{H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Ao comparar com resultado obtido no presente trabalho na fonte de K_2SO_4 observa um aumento de 38,29% no ganho de água em forma de vapor. Conforme a Figura 3C, doses crescentes de potássio influenciaram, de forma quadrática, na transpiração da berinjela, com o ponto máximo de 5,61 $\text{H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ na dose de 9,28 g por planta. Souza et al. (2017) estudando a cultura da berinjela com doses

de potássio encontraram uma taxa de transpiração de ($2,74 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ de H_2O) com uma dose de 185 kg ha^{-1} de potássio.

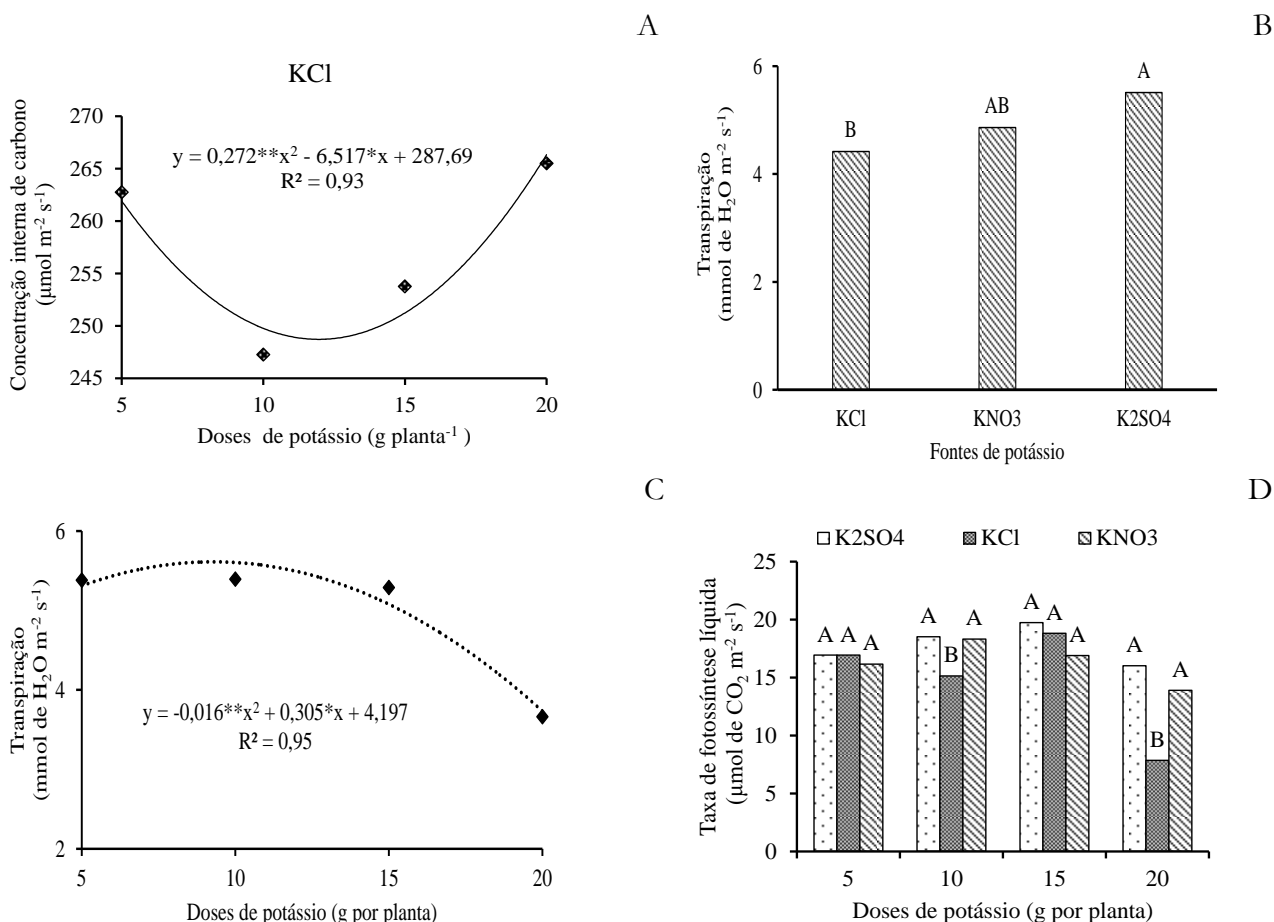


Figura 3. Concentração interna de carbono para fonte e doses de potássio (A), transpiração para fontes de doses de potássio (B), transpiração para doses de potássio (C) e interação fontes \times doses de potássio para taxa de fotossíntese líquida (D).

Na interação fontes \times doses de potássio, a taxa de fotossíntese líquida (Figura 3D) foi influenciada pelas fontes, no entanto, apenas com as doses 10 e 20 g por planta de adubo potássico, sendo que os menores valores médios de $15,1$ e $7,84 \mu\text{mol de CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, respectivamente, foram observados com a fonte KCl. Entre as fontes K_2SO_4 e KNO_3 não houve diferença estatística, sendo que os melhores resultados variaram entre 16 a $19,7 \mu\text{mol de CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Conforme estudos desenvolvidos por Brandão Filho et al. (2003) estudando o híbrido “Nápoli”, observaram valores próximos do encontrado no presente estudo de $19 \mu\text{mol de CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ em cultivo protegido.

Verificou-se também interação de doses dentro de cada fonte para taxa de fotossíntese líquida (Figura 4A), com os dados ajustados ao modelo quadrático polinomial.

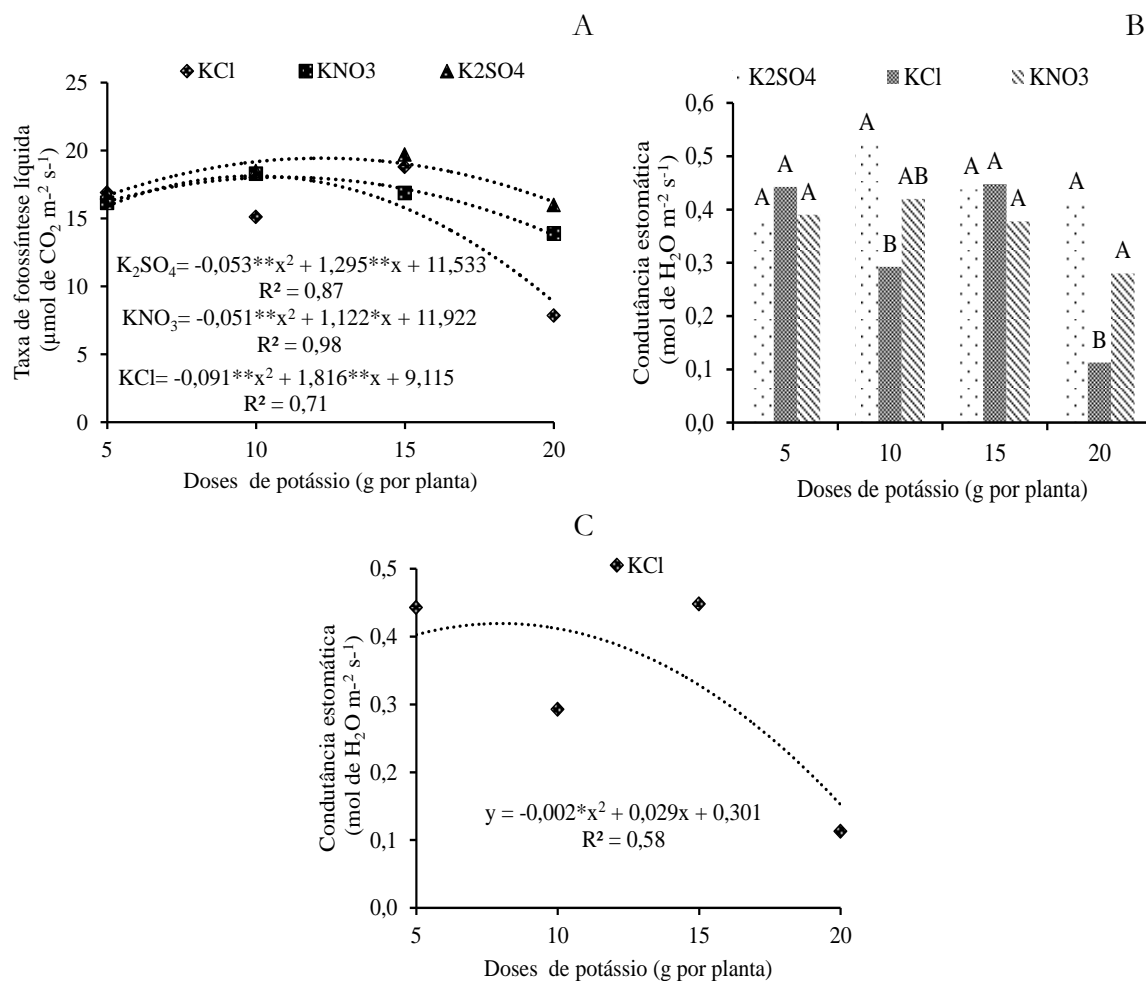


Figura 4. Interação de doses *vs* fontes de potássio para taxa de fotossíntese líquida (A), interação de fontes *vs* doses de potássio para condutância estomática (B) e interação de doses *vs* fontes de potássio para condutância estomática na cultura da berinjela (C).

Os valores médios máximo de 18,12; 18,03; 19,43 $\mu\text{mol de CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ foram observados para as fontes de KCl, KNO₃ e K₂SO₄ nas doses de 9,92; 10,89 e 12,19 g por planta, respectivamente. Conforme Silva et al. (2010), que a disponibilidade hídrica ou nutricional no solo pode causar fechamento estomático limitando a condutância estomática e a transpiração, o que reduz, consequentemente, a taxa de fotossíntese.

A condutância estomática da berinjela foi influenciada pela interação fontes *vs* doses de potássio (Figura 4B) pelo teste de média, observando diferença estatística nas doses de 10 e 20 g por planta não havendo diferença entre as fontes K₂SO₄ e KNO₃ com valores médios de 0,52 e 0,41 $\text{mol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na K₂SO₄ e 0,42 e 0,28 $\text{mol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na fonte de KNO₃, respectivamente. A fonte KCl ocasionou o fechamento estomático da berinjela com os menores valores médios de 0,29 e 0,11 $\text{mol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, ou seja, quanto maior a concentração de KCl no solo, maior será o estresse da planta, ocasionado o fechamento dos estômatos. Conforme Silva et al. (2015), estudando os efeitos da umidade no solo na condutância estomática para berinjela, observaram valor médio máximo de 0,24 $\text{mol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ com

lâmina estimada de 159,48% da ETc. Neste caso, K₂SO₄ e KNO₃ ocasionaram a maior abertura estomática dando condições para a berinjela realizar o processo fisiológico, sem que haja interferência na abertura estomática.

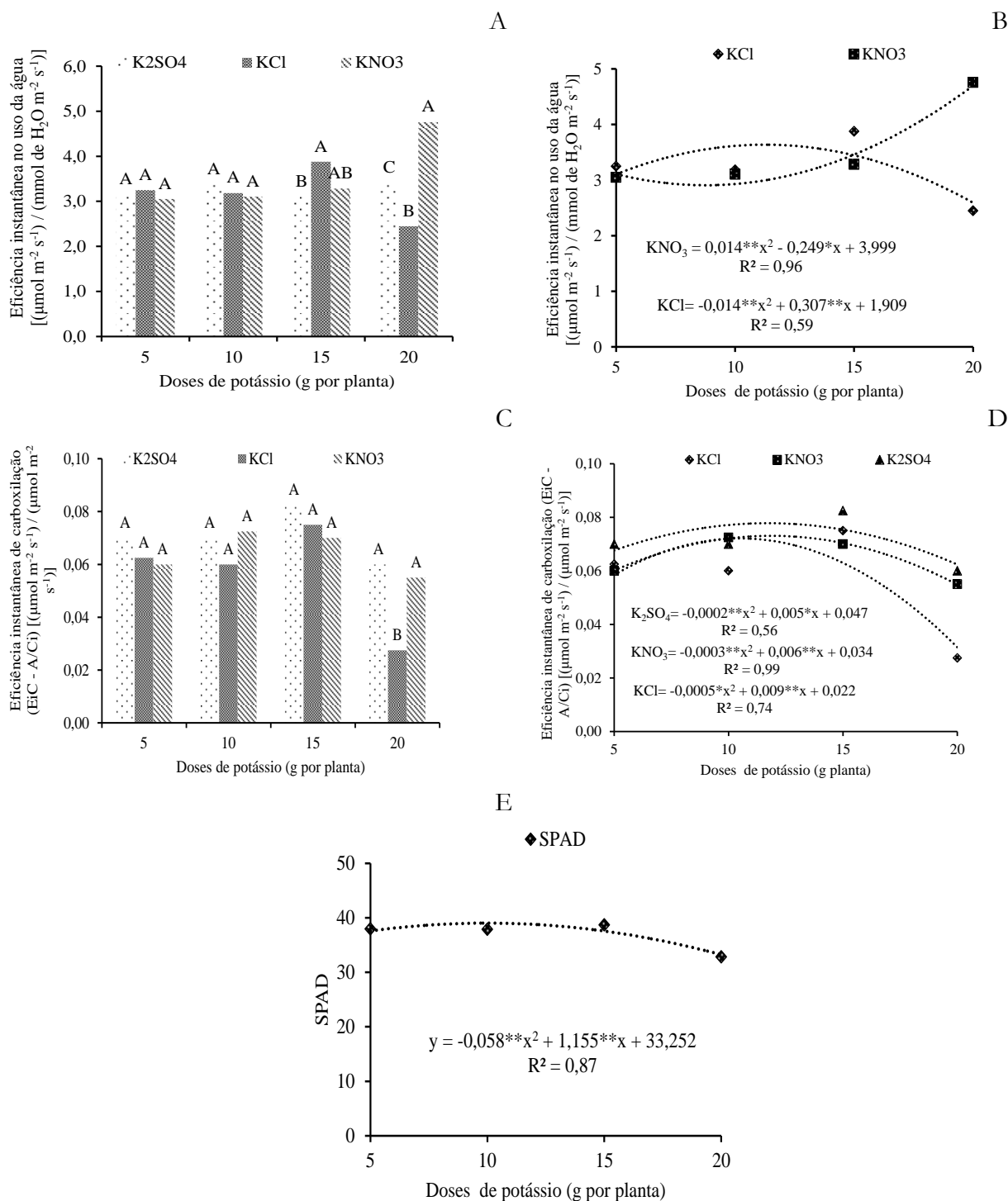


Figura 5. Interação fontes *vs* doses de potássio para eficiência instantânea no uso da água (A) interação doses *vs* fontes de potássio para eficiência instantânea no uso da água (B), interação fontes *vs* doses de potássio para eficiência instantânea de carboxilação (C) interação doses *vs* fontes de potássio para eficiência instantânea de carboxilação (D) e doses de potássio para SPAD (E) para a cultura da berinjela.

Doses crescentes de KCl influenciaram significativamente a condutância estomática (Figura 4C), com os dados ajustados de forma quadrática polinomial, com ponto máximo de $0,41 \text{ H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ na dose de 7,76 g por planta, ocorrendo o fechamento estomático das folhas de berinjelas com doses acima. Uma das principais razões para o fechamento dos estômatos está relacionada a aplicação de altas doses ou, aplicação excessiva, de cloreto de potássio, já que isto ocasiona estresse salino no solo por causa do alto índice salino deste adubo (Prazeres et al., 2015), ou a condutância estomática pode ser limitada por um baixo disponibilidade de K, de acordo com a Lei do Mínimo (Liebig, 1840). Ao comparar com o comportamento da condutância estomática no presente estudo, verifica que o aumento nas doses de K ocasionou o fechamento dos estômatos.

Em relação a eficiência instantânea no uso da água, observou-se interação entre as fontes *vs* doses de potássio (Figura 5A) em comparação de média pelo teste de Tukey, com diferença significativa nas doses de 15 e 20 g por planta, com valores máximo de $3,87 (\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) / (\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1})$ na fonte de KCl e $4,75 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) / (\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1})$ para fonte KNO_3 , respectivamente.

Ao analisar a interação fontes *vs* doses de potássio (Figura 5B), verificou-se efeito significativo nas fontes de KCl e KNO_3 com a maior eficiência de 3,62 e 4,69 $(\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) / (\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1})$ nas doses de 11,2 e 20 g por planta, respectivamente.

A eficiência instantânea de carboxilação da berinjela foi influenciada pela interação fontes *vs* doses de potássio (Figura 5C) apenas na dose de 20 g por planta, com eficiência de 0,06 e 0,05 $[(\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) / (\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1})]$ para as fontes K_2SO_4 e KNO_3 , respectivamente, com a menor eficiência de 0,027 $[(\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) / (\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1})]$ na fonte de KCl. Conforme estudo desenvolvido por Souza et al. (2017) na cultura da berinjela com doses de potássio, observaram eficiência de $(0,107 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1} / \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1})$ na dose de K de 125 kg ha^{-1} , promovendo a maior eficiência do encontrado no presente estudo. Na interação doses *vs* fontes de potássio (Figura 5D) observou-se a maior eficiência de 0,066; 0,069 e 0,082 $(\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}) / (\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1})$ nas fontes KCl, KNO_3 e K_2SO_4 nas doses de 9,4, 10,8 e 13,25 g por planta, respectivamente. Corroborando com o presente estudo, Silva et al. (2015) encontraram uma eficiência de $0,05 (\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}) / (\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1})$ na lâmina de 123,52% da ETc. Ao analisar o SPAD, verificou-se efeito significativo no fator isolado para doses de potássio (Figura 5E) com os dados ajustando-se ao modelo quadrático polinomial, com o maior valor de SPAD, 39,01 foi observada com a dose 9,97 g de K por planta; a partir desta dose até a maior, 20 g por planta, houve uma redução de 14,89% dos valores de SPAD.

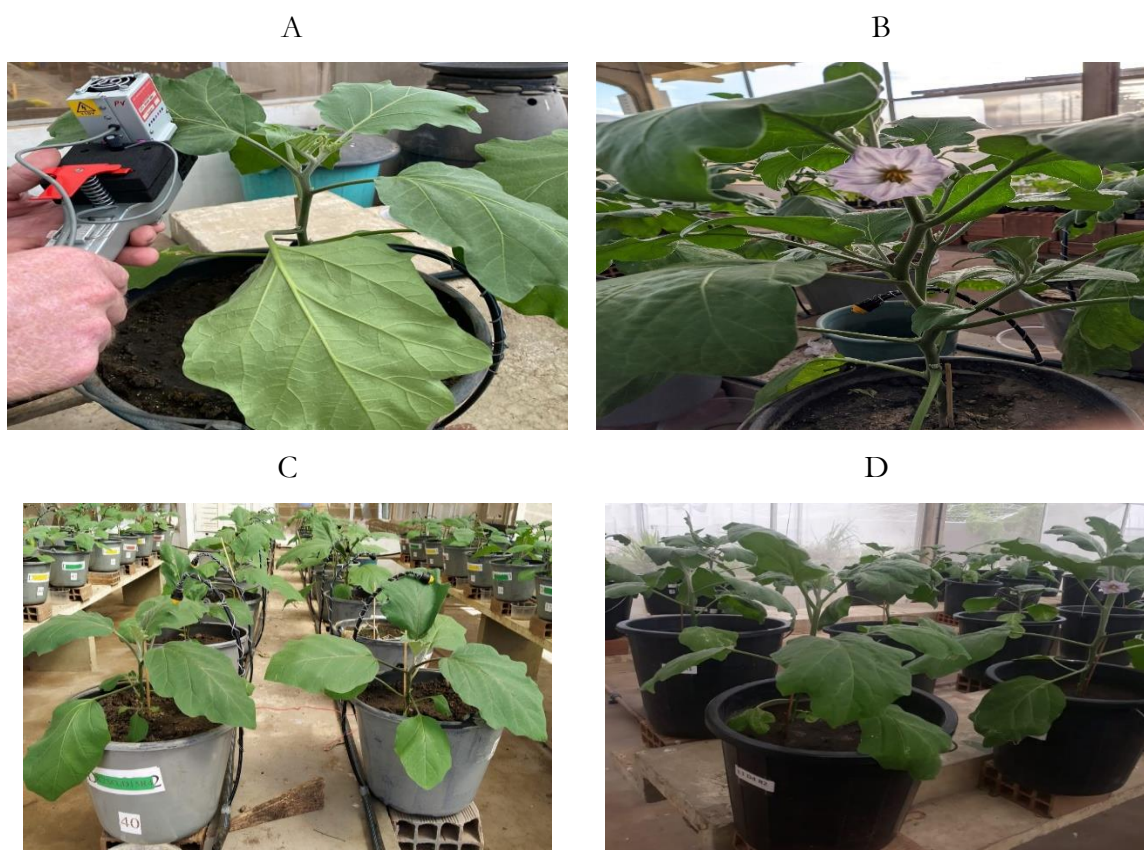


Figura 6. Leitura com clorofilômetro na parte mediana da folha de berinjela (A); detalhe do gotejador de irrigação nos vasos (B); visão geral do experimento de berinjela (C); plantas na época de florescimento.

CONCLUSÕES

- Nas variáveis de crescimento, observou-se os melhores resultados de 2041,12 cm², 39,05 cm, 7,6 mm para área foliar, altura e diâmetro do caule, na dose de 10 g por planta na fonte de sulfato de potássio.
- Nas variáveis fisiológica, verificou-se que a maior concentração na condutância estomática (0,52 mol de H₂O m⁻² s⁻¹) foi obtido na dose de 10 g por planta e com a fonte sulfato de potássio.
- Na eficiência instantânea no uso da água na berinjela, conclui-se que a maior eficiência 4,75 μmol m⁻² s⁻¹ / (mmol de H₂O m⁻² s⁻¹) na fonte nitrato de potássio e eficiência instantânea de carboxilação de 0,06 [(μmol m⁻² s⁻¹) / (μmol m⁻² s⁻¹)] foi obtida na fonte sulfato de potássio.
- Em relação às fontes de potássio, conclui-se que o sulfato obteve os melhores resultados na fase de floração e fisiológica, enquanto que o cloreto ocasionou redução nas variáveis estudadas, não sendo recomendado para a adubação da berinjela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barber SA (1995). Soil nutrient bioavailability. A mechanistic approach. 2. Ed. New York: John Wiley & Sons. 414p.
- Barreto LP et al. (2000). O potássio no metabolismo vegetal. UFRPE. Recife. 58p.
- Brandão Filho JUT et al. (2003). Influência da enxertia nas trocas gasosas de dois híbridos de berinjela cultivados em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, 21(3): 474-477.
- Costa E et al. (2011). Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. Revista Ciência Agronômica, 42(4): 1017-1025.
- Derivi SCN et al. (2002). Efeito hipoglicêmico de rações à base de berinjela. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 22(2): 164-169.
- Faquim V et al. (2004). Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional das hortaliças. Lavras: UFLA/FAEPE. 88p.
- Ferreira DF (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência Agronômica, 35(6): 1039-1042.
- Jorge PAR et al. (1998). Efeito da berinjela sobre os lípides plasmáticos, a peroxidação lipídica e a reversão da disfunção endotelial na hipercolesterolemia experimental. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 70(2): 87-91.
- Hinnah FD et al. (2014). Estimativa da área foliar da berinjela em função das dimensões foliares. Bragantia, 73(3): 213-218.
- Liebig J (1840). Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie (Organic chemistry in its applications to agriculture and physiology). Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn.
- Lima MDA et al. (2010). Trocas gasosas em folhas de sol e sombreadas de cajueiro anão em diferentes regimes hídricos. Revista Ciência Agronômica, 41(4): 654-663.
- Meurer EJ (2009). Potássio. In: Fernandes, MS. (editor). Nutrição mineral de plantas. Viçosa: SBCS/UFV. 281-298p.
- Monaco KA et al. (2016). Crescimento, produção e composição química de berinjela 'ciça' sob fertirrigação potássica. Acta biológica colombiana, 21(2): 423-430.
- Oliveira FDA et al. (2016). Eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica na produção de pimentão cultivado em ambiente protegido. Revista de Ciências Agrárias, 59(3): 293-301.
- Possetti T et al. (2011). Produção, composição centesimal e qualidade microbiológica de farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). Enciclopédia Biosfera, 7(13): 1511-1518.
- Potafos (1990). Potássio: necessidade e uso na agricultura moderna. Piracicaba: POTAFOS. 45p.
- Prazeres SS et al. (2015). Crescimento e trocas gasosas de plantas de feijão-caupi sob irrigação salina e doses de potássio. Revista Agro@mbiente On-line, 9(2): 111-118.

- Reis FO et al. (2011) Microaspersão de água sobre a copa: um estudo relacionado às trocas gasosas e à eficiência fotoquímica em plantas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Agrociência*, 17(3): 284-295.
- Silva CDS et al. (2010). Curso diário das trocas gasosas em plantas de feijão-caupi submetidas à deficiência hídrica. *Revista Caatinga*, 23: 7-13.
- Silva FGD et al. (2015). Gas exchange and chlorophyll fluorescence of eggplant grown under different irrigation depths. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19(10): 946-952.
- Souza AHC et al. (2017). Effect of fertigation with potassium and nitrogen on gas exchange and biomass accumulation in eggplant1. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 47(3): 345-352.
- Taiz L et al. (2013). *Fisiologia Vegetal*. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed. 918p.
- Teixeira PC et al. (2017). *Manual de métodos de análise de solo*. 3. ed. Brasília: Embrapa Solos. 573p.
- Trani PE et al. (2004). *Fertirrigação em hortaliças*. Campinas: Instituto Agronômico. 58p. (Boletim Técnico IAC, 196).

ÍNDICE REMISSIVO

A

alelopatia, 27, 32, 33, 35
 Alto Alegre/RR, 6, 9
 altura, 11, 164, 174, 175, 176, 177, 197, 198, 199, 207
 área de preservação permanente, 4, 160
Ateleia glazioviana, 4, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34
 atividades antrópicas, 160, 161

B

babaçu, 4, 125, 126, 128, 129, 132, 135, 136, 137
 bacias hidrográficas, 100, 121, 123, 160
 berinjela, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 204, 206, 207, 208
 blocos ecológicos, 9, 10, 11

C

Canavalia ensiformis, 82
 cobertura vegetal, 4, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 110, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 165
 condições climáticas, 58, 139, 144, 145, 148
 controle químico, 70
 cultivo, 4, 33, 36, 37, 41, 48, 49, 51, 57, 82, 88, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 172, 195, 196, 203

D

degradação ambiental, 102, 160
 dieta, 49, 56, 57, 59, 60, 65, 68

E

espécies ameaçadas de extinção, 151, 154, 155, 156

F

fibra, 53, 55, 64, 184
 fisiologia, 136, 203
 fotossíntese, 15, 18, 19, 20, 32, 144, 175, 195, 197, 200, 202, 203, 204

G

genética, 4, 49, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156
 genótipos, 138
 germinação, 4, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 136, 180

H

habitação popular, 4, 6
 heading phenophase, 91, 92, 95, 96
 Heatwave, 91, 92, 93, 94, 95

I

inibição, 28, 32, 199
 inoculante, 172

L

Lactuca sativa L., 29, 34, 138, 148
 levedura, 51, 52, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65

M

mamão, 4, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57
 marcadores dominantes, 151, 153, 155
 massa seca, 30, 32, 139, 144, 174, 177
 melão, 4, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65
 micro-organismo, 51, 54, 56, 61, 64, 65
 modelos estatísticos, 4, 125, 127
 mutirão, 6, 8, 9, 10, 12

N

NDVI, 104, 108, 109, 110, 115, 116, 117, 118, 119, 120
 nitrogênio, 18, 20, 61, 82, 172, 177, 178, 179

P

parasitoide, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 80
 populações naturais, 126, 129, 135, 151, 153
 potássio, 59, 89, 173, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

R

ração, 4, 48, 50, 58, 125
 raiz, 29, 30, 32, 178
 rendimento, 58, 60, 89, 126, 135, 143, 145, 179

S

seletividade, 4, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 78

sementes, 18, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 39, 90, 125, 136, 137, 148, 150, 173, 179, 180, 197

Sensoriamento Remoto, 99, 103, 123, 124, 170

SIG, 15, 16, 100, 103, 120, 163

T

temperature, 89, 91, 92, 94, 98

Trichogramma, 4, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80

V

variabilidade fenotípica, 125

variáveis biométricas, 125, 128, 197

W

wheat, 91, 92, 94, 95, 97, 98

Z

zonas ripárias, 160

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 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: 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 na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 61 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 39 organizações de e-books, 24 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: 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

