

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



**A Dinâmica
Produtiva da
Agricultura
Sustentável**

Atena
Editora
Ano 2019

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

A Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

D583 A dinâmica produtiva da agricultura sustentável [recurso eletrônico] /
Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –
Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-639-3
DOI 10.22533/at.ed.393192309

1. Agricultura. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente
– Preservação. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.
CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “A Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável” aborda uma publicação da Atena Editora, e apresenta, em seus 16 capítulos, trabalhos relacionados com preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável na atualidade do Brasil.

Este livro dedicado ao desenvolvimento sustentável, traz uma variedade de artigos que mostram diferentes estratégias aplicadas por diversas instituições de pesquisa na procura de soluções sustentáveis frente ao estresse salino, indução de aumento de brotações em frutíferas, drones no monitoramento remoto na cafeicultura, produção de mudas, uso de biogás, otimização de adubos químicos e irrigação. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área de agronomia, robótica, geoprocessamento de dados, educação ambiental, manejo da água, entre outros.

Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país. Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área do desenvolvimento sustentável, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO COM SILÍCIO NO PIMENTÃO CULTIVADO SOB ESTRESSE SALINO	
Raíra Andrade Pelvine	
Douglas José Marques	
DOI 10.22533/at.ed.3931923091	
CAPÍTULO 2	12
ALTERNATIVAS PARA INDUÇÃO DA BROTAÇÃO EM FRUTEIRAS DE CLIMA TEMPERADO	
Camilo André Pereira Contreras Sánchez	
Marlon Jocimar Rodrigues da Silva	
Daniel Callili	
Bruno Marcos de Paula Macedo	
Ronnie Tomaz Pereira	
Victoria Monteiro da Motta	
Leticia Silva Pereira Basílio	
Camila Vella Gomes	
Giovanni Marcello Angeli Gilli Coser	
Charles Yukihiro Watanabe	
Sarita Leonel	
Marco Antonio Tecchio	
DOI 10.22533/at.ed.3931923092	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DE PARÂMETROS DE VOOS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NA GERAÇÃO DE ORTOMOSAICO PARA CAFEICULTURA	
Luana Mendes Dos Santos	
Gabriel Araújo e Silva Ferraz	
Brenon Diennevan Souza Barbosa	
Marco Thulio Andrade	
Diogo Tubertini Maciel	
Diego Bedin Marin	
Alan Delon Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.3931923093	
CAPÍTULO 4	30
CRESCIMENTO DE PLANTAS DE EUCALIPTO SUBMETIDAS A DOSES DE GIBERELINA	
Fábio Santos Matos	
Camila Lariane Amaro	
Winy Kelly Lima Pires	
Victor Alves Amorim	
Victor Luiz Gonçalves Pereira	
Larissa Pacheco Borges	
DOI 10.22533/at.ed.3931923094	
CAPÍTULO 5	38
CUNICULTURA E MAXIMIZAÇÃO DA RENDA INTEGRADA DA PROPRIEDADE RURAL	
Ana Carolina Kohlrausch Klinger	
Diuly Bortoluzzi Falcone	
Geni Salete Pinto De Toledo	
DOI 10.22533/at.ed.3931923095	

CAPÍTULO 6	44
DESERTIFICAÇÃO EM GILBUÉS – PI: DEGRADAÇÃO DOS SOLOS, IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS	
Dalton Melo Macambira Maria do Socorro Lira Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.3931923096	
CAPÍTULO 7	56
IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES DA MINERAÇÃO E DA INDÚSTRIA CERAMISTA NO VALE DO RIO TIJUCAS - SANTA CATARINA	
Annemara Faustino José Francisco Hilbert Odacira Nunes Rafael Francisco Cardoso Juarês José Aumond	
DOI 10.22533/at.ed.3931923097	
CAPÍTULO 8	69
MEIO AMBIENTE E HISTÓRIA: CAPÍTULOS DA MATA ATLÂNTICA NA BAHIA ESCRITOS ENTRE MACHADOS E SERRAS	
Marcos Vinícius Andrade Lima Natane Brito Araújo Marjorie Cseko Nolasco	
DOI 10.22533/at.ed.3931923098	
CAPÍTULO 9	81
PERSPECTIVAS PARA A (RE)PRODUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR À LUZ DO DESENVOLVIMENTO RURAL: POSSIBILIDADES PARA O ESPAÇO RURAL DO ESTADO DA BAHIA	
Marcio Rodrigo Caetano de Azevedo Lopes Ivna Herbênia da Silva Souza Sidney dos Santos Souza Mila Fiuza Wanderley Rocha Márcia Gonçalves Bezerra	
DOI 10.22533/at.ed.3931923099	
CAPÍTULO 10	89
PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS DE BOVINOCULTURA LEITEIRA POR MEIO DA CODIGESTÃO COM MACRÓFITAS DA ESPÉCIE <i>SALVINIA</i>	
Leonardo Pereira Lins Laercio Mantovani Frare Paulo Rodrigo Stival Bittencourt Thiago Edwiges Eduardo Eyng Jéssica Yuki de Lima Mito	
DOI 10.22533/at.ed.39319230910	
CAPÍTULO 11	98
PRODUTIVIDADE DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES FONTES DE MAGNÉSIO VIA FOLIAR	
Gabriel Henrique de Aguiar Lopes Lucas Ferreira Ramos André Luis Menezes Sales Vinicius Gabriel Valente Smerine Alexandre Daniel de Souza Júnior Rodrigo Merighi Bega	

DOI 10.22533/at.ed.39319230911

CAPÍTULO 12	106
RECOMENDAÇÃO DE IRRIGAÇÃO DE MUDAS DE PINHÃO MANSO	
Fábio Santos Matos	
Camila Lariane Amaro	
Liana Verônica Rossato	
Diego Braga de Oliveira	
Lino Carlos Borges Filho	
DOI 10.22533/at.ed.39319230912	
CAPÍTULO 13	115
SÉRIES TEMPORAIS DE NDVI E SAVI EM ÁREA DE CULTIVO CONVENCIONAL DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Thayná Loritz Lopes Ferreira de Araujo e Silva	
Gustavo Henrique Mendes Brito	
Mylena Marques Dorneles	
Maurício Oliveira Barros	
Ivandro José De Freitas Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.39319230913	
CAPÍTULO 14	123
SILICATO DE CALCIO COMO AMENIZADOR DE ESTRESSE SALINO EM PLANTAS DE PIMENTÃO	
Raíra Andrade Pelvine	
Douglas José Marques	
DOI 10.22533/at.ed.39319230914	
CAPÍTULO 15	134
USO DE PESTICIDAS NA AGRICULTURA: IMPACTOS E CAMINHO A SEGUIR	
Taliane Maria da Silva Teófilo	
Tatiane Severo Silva	
Tiago da Silva Teófilo	
Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.39319230915	
CAPÍTULO 16	140
UTILIZAÇÃO DE AERONAVE REMOAMENTE PILOTADA PARA MAPEAMENTO DE USO DE SOLO EM UMA ÁREA DE CAFEEIROS	
Luana Mendes Dos Santos	
Gabriel Araújo e Silva Ferraz	
Brenon Diennevan Souza Barbosa	
Letícia Aparecida Gonçalves Xavier	
Sthéfany Airane Dos Santos	
Diogo Tubertini Maciel	
Lucas Santos Santana	
DOI 10.22533/at.ed.39319230916	
SOBRE OS ORGANIZADORES	145
ÍNDICE REMISSIVO	146

CRESCIMENTO DE PLANTAS DE EUCALIPTO SUBMETIDAS A DOSES DE GIBERELINA

Fábio Santos Matos

Universidade Estadual de Goiás
Ipameri-Goiás

Camila Lariane Amaro

Universidade Estadual de Goiás
Ipameri-Goiás

Winy Kelly Lima Pires

Universidade Estadual de Goiás
Ipameri-Goiás

Victor Alves Amorim

Universidade Estadual de Goiás
Ipameri-Goiás

Victor Luiz Gonçalves Pereira

Universidade Estadual de Goiás
Ipameri-Goiás

Larissa Pacheco Borges

Universidade Estadual de Goiás
Ipameri-Goiás

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo identificar o efeito da giberelina no crescimento inicial de plantas de Eucalipto. O trabalho foi realizado sobre bancada na casa de vegetação da Universidade Estadual de Goiás. As mudas de eucalipto com 100 dias de idade foram transplantadas para vasos de cinco litros, contendo solo, areia e esterco, na proporção de 3:1:0,5, respectivamente. O experimento foi conduzido seguindo o delineamento

inteiramente casualizado com seis tratamentos de 30 mL de solução de ácido giberélico (GA_3), nas concentrações de 0 mg L⁻¹; 100 mg L⁻¹; 200 mg L⁻¹; 300 mg L⁻¹; 400 mg L⁻¹; e 500 mg L⁻¹ em duas aplicações semanais aos 120 e 127 dias de idade em via foliar com borrifador manual e cinco repetições. Aos 157 DAE dias após emergência as seguintes análises foram realizadas: altura de planta, diâmetro do caule, área foliar, comprimento de raiz, área radicular, pigmentos fotossintéticos, razões de massa foliar, caulinar e radicular e biomassa total. As doses de giberelina interferiram no crescimento vegetativo de mudas de eucalipto proporcionando ajuste morfofisiológico das plantas com maior alocação de matéria seca para o caule e significativo incremento de biomassa total. A aplicação de GA_3 é uma forma de intensificar o crescimento inicial da espécie com possível alteração da fase juvenil tornando esta etapa do desenvolvimento mais precoce. As plantas apresentaram maior biomassa total na dose de 483 mg L⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: ácido giberélico, reguladores vegetais, biomassa total

GROWTH OF EUCALYPTUS PLANTS SUBMITTED TO DOSES OF GIBERELINA

ABSTRACT: The present study aimed to identify the effect of gibberellin on the initial growth of

Eucalyptus plants. The 100-day-old eucalyptus seedlings were transplanted to 5-liter pots containing soil, sand and manure, in the proportion of 3: 1: 0.5, respectively. The experiment was conducted in a completely randomized design with six treatments, treated with 30 ml of gibberellic acid solution (GA₃), at concentrations of 0 mg L⁻¹; 100 mg L⁻¹; 200 mg L⁻¹; 300 mg L⁻¹; 400 mg L⁻¹; and 500 mg L⁻¹ in two weekly applications at 120 and 127 days of age in foliar route with manual sprayer and five replicates. At 157 DAE days after emergence the following analyzes were performed: plant height, stem diameter, leaf area, root length, root area, photosynthetic pigments, leaf mass, root and root ratios and total biomass. The doses of gibberellin interfered in the vegetative growth of eucalyptus seedlings, providing a morphophysiological adjustment of the plants with greater dry matter allocation to the stem and a significant increase of total biomass. The application of GA₃ is a way of intensifying the initial growth of the species with possible alteration of the juvenile phase making this stage of development more precocious. The plants presented higher total biomass at the dose of 483 mg L⁻¹.

KEYWORDS: gibberellic acid, plant regulators, total biomass

1 | INTRODUÇÃO

O aumento de gases que intensificam o efeito estufa na atmosfera terrestre em decorrência de ações antrópicas tem comprometido os recursos naturais e a sobrevivência humana (SCHRAG, 2018). A constante pressão para o desenvolvimento sustentável e preservação dos recursos naturais leva a necessidade de exploração de florestas plantadas (FREITAS et al., 2017).

O Brasil apresenta elevado potencial para exploração de florestas plantadas em função das características edafoclimáticas, biodiversidade e comprovada competência no desenvolvimento de tecnologias (BINKLEY et al., 2017). A competitividade do setor florestal brasileiro, fruto das condições climáticas e da tecnologia desenvolvida pelas empresas e instituições de pesquisa eleva o país a posição de destaque no cenário mundial (IBÁ e PÖYRY, 2017). O setor florestal responde por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais contribuindo com 6,2% no PIB Industrial do País (IBÁ e PÖYRY, 2017).

As espécies do gênero *Eucalyptus* são as principais integrantes das florestas plantadas no Brasil. O gênero *Eucalyptus* encontrou, no Brasil, as condições ideais para o crescimento (BINKLEY et al., 2017). A produtividade dos plantios em terras brasileiras é superior à de países tradicionais como a Austrália, centro de origem da espécie (SOUZA et al., 2015). O Brasil é o maior produtor de espécies do gênero *Eucalyptus* no mundo, seguido da Índia e China. O país latino é o 4º produtor mundial de celulose (DU, et al., 2015). Os múltiplos usos do *Eucalyptus* na construção civil, construções rurais, móveis e artefatos de madeira incrementa anualmente a área explorada.

Apesar do elevado potencial brasileiro no setor florestal e sucesso do eucalipto,

o país pode produzir mais e transferir riqueza para outros segmentos da economia a partir do desenvolvimento de tecnologias que intensifique o crescimento da espécie para obtenção de renda em menor tempo (JESUS et al., 2017).

O uso de reguladores vegetais na agricultura tem-se mostrado importante técnica de manejo por alterar o metabolismo vegetal, no entanto, a utilização ainda não é prática rotineira em espécies arbóreas (LOPES et al., 2015). A utilização de reguladores de crescimento visando melhorar a qualidade da madeira, induzir a floração, retardar ou acelerar o crescimento vegetativo de várias espécies tem sido uma constante em pesquisas científicas (DOORN et al., 2011; KIBA et al., 2010; XIONG et al., 2009; PEREIRA et al., 2011).

A utilização de giberelina em Eucalipto pode aprimorar quantitativamente e qualitativamente a produção de mudas em um curto espaço de tempo. Na produção de mudas de espécies florestais, processos importantes como a germinação de sementes e o alongamento do caule, possuem o ácido giberélico (GA_3) como o principal hormônio regulador (SOARES, 2011). O esclarecimento científico dos aspectos fisiológicos que norteiam o crescimento do eucalipto contribuirá para obtenção de materiais precoces. O presente trabalho tem como objetivo identificar o efeito da giberelina no crescimento inicial de plantas de Eucalipto.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado sob bancada na casa de vegetação da Universidade Estadual de Goiás (Lat. 17° 43' 19" S, Long. 48° 09' 35" W, Alt. 773m) Ipameri, Goiás. Essa região possui clima tropical com inverno seco e verão úmido (Aw), de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). As mudas de eucalipto com 100 dias de idade foram gentilmente doadas pelo viveiro Nossa Senhora Aparecida em Leopoldo de Bulhões, Goiás e logo transplantadas para vasos de cinco litros, contendo solo, areia e esterco, na proporção de 3:1:0,5, respectivamente.

O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (plantas de eucalipto foram tratadas com 30 ml da solução de ácido giberélico (GA_3), nas concentrações de 0 mg L⁻¹; 100 mg L⁻¹; 200 mg L⁻¹; 300 mg L⁻¹; 400 mg L⁻¹; e 500 mg L⁻¹ em duas aplicações semanais (120 e 127 dias após emergência "DAE") via foliar com auxílio de borrifador manual) e cinco repetições.

As mudas foram irrigadas diariamente com volume de água correspondente à evapotranspiração. O volume da irrigação aplicado foi determinado com base na diferença de peso dos vasos seguindo recomendações de Dos Anjos et al. (2017). Aos 157 DAE dias após a última aplicação dos tratamentos, as seguintes análises foram realizadas: altura de planta, diâmetro do caule, área foliar, comprimento de raiz, área radicular, pigmentos fotossintéticos, razões de massa foliar (RMF), caulinar

(RMC) e radicular (RMR) e biomassa total.

2.1 Variáveis de Crescimento

A altura de planta, diâmetro do caule e comprimento da raiz foram mensurados utilizando régua graduada e paquímetro digital. A área foliar e radicular foi obtida com auxílio do equipamento LI-3100 área meter, LI-COR, USA expresso em (cm²). As análises destrutivas foram realizadas quando raízes, caule e folhas foram separados e colocados em estufa à 72° C para secagem até atingirem massa seca constante, em seguida, pesados e calculado a biomassa total.

2.2 Pigmentos Fotossintéticos

Para avaliação dos pigmentos fotossintéticos, foram retirados dois discos foliares de 9 mm macerados em almofariz com aproximadamente 100 mg de carbonato de cálcio (CaCO₃) e 5 mL de acetona 80%. A extração foi realizada em ambiente com luz verde. O extrato foi filtrado e ajustado o volume para 10 ml em balão volumétrico. As alíquotas foram lidas em espectrofotômetro a 470nm, 646,8nm e 663,2nm. Os conteúdos de clorofila *a*, clorofila *b* e carotenoides totais foram determinados seguindo recomendações de Lichthenthaler (1987).

2.3 Procedimentos Estatísticos

Inicialmente procedeu-se a análise de variância e teste de média de tukey para determinação da diferença entre as médias. As análises estatísticas e a construção dos gráficos de regressão foram conduzidas utilizando os softwares R 3.4 (R CORE TEAM, 2018) e SigmaPlot 10.0 (SYSTAT SOFTWARE, 2006).

3 | RESULTADOS E DISCUSÃO

O diâmetro do caule, comprimento da raiz, razões de massa foliar e radicular e pigmentos, não apresentaram ajustes de regressão significativos. A aplicação de giberelina em plantas de eucalipto promoveu alterações significativas nas variáveis a altura de planta, área foliar, razão de massa caulinar e biomassa total nas diferentes doses utilizadas. Todas estas variáveis apresentaram comportamento quadrático em relação as doses de giberelina utilizadas (Figura 1). Estes resultados corroboraram com os encontrados por Amaro et al., (2017) em que as variáveis altura de planta, área foliar, razão de massa caulinar e biomassa total apresentaram comportamento quadrático com a aplicação de diferentes as doses de GA₃ em mudas de eucalipto.

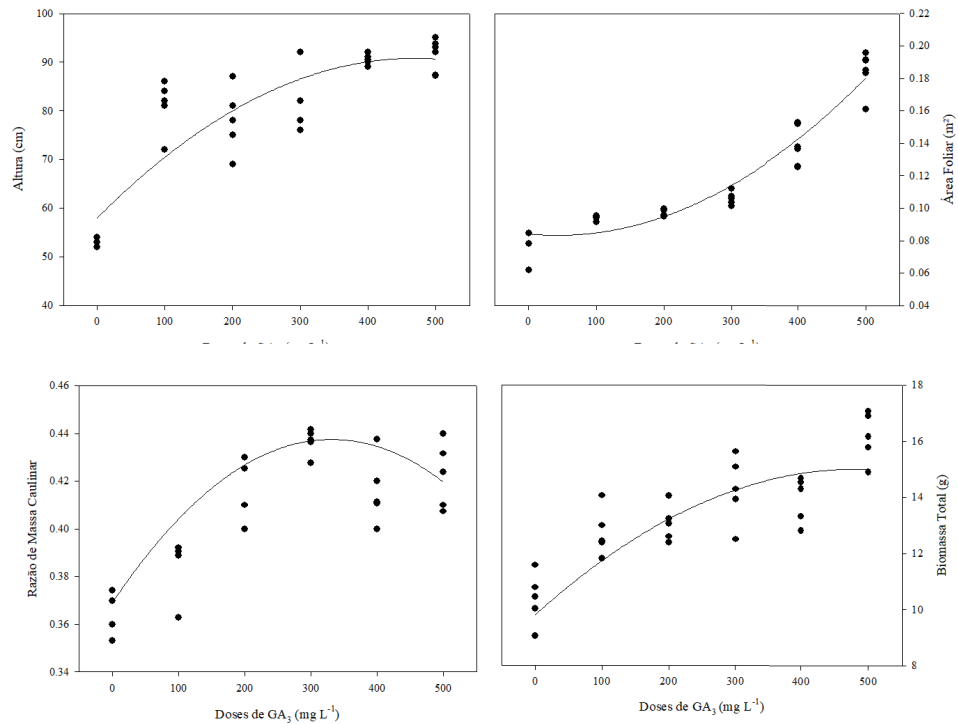


Figura 1. Equações de regressão para altura de planta: $Y = 57,9893 + 0,1397x - 0,0001x^2$; $R^2 = 0,76^{**}$, ponto de máximo de 500 mg L^{-1} , área foliar: $Y = 0,0841 - 3,99E5x + 4,64E7x^2$; $R^2 = 0,92^{**}$, ponto de máximo de 500 mg L^{-1} , razão de massa caulinar: $Y = 0,3690 + 0,0004x - 6,2468E7x^2$; $R^2 = 0,55^{**}$, ponto de máximo de 320 mg L^{-1} e biomassa total: $Y = 9,8019 + 0,0215x - 2,2255E5x^2$; $R^2 = 0,60^{**}$, ponto de máximo de 483 mg L^{-1} em plantas de eucalipto submetidas a diferentes doses de giberelina.

O aumento das doses de GA₃ proporcionou maior altura das plantas com ponto máximo equivalente a dose de 500 mg L^{-1} . Para a razão da massa caulinar os resultados permitiram comprovar que a dose de 320 mg L^{-1} proporcionou aumento de 16% em relação a testemunha. O GA₃ promoveu um leve decréscimo na área foliar das plantas nas doses mais baixas utilizadas e posteriormente um significativo incremento (114%) até a dose máxima aplicada em relação a testemunha. Os resultados de biomassa total da planta permitiram constatar aumento máximo de 53% na dose de 483 mg L^{-1} .

Aumentos no crescimento vegetativo das plantas são respostas típicas de plantas tratadas com GA₃. As giberelinas desempenham papel importante nos processos relacionados ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Elas atuam na indução da expansão celular promovida através da sinalização química capaz de aumentar a atividade da enzima xiloglucano endotransglicosilase. Esta enzima quebra a ligação hemicelulose-celulose e reduz a interação entre estes polissacarídeos. Posteriormente entra em ação as expansinas que afrouxam a parede celular e afastam as microfibrilas de celulose, ocorrendo a expansão celular (TAIZ e ZAIGER, 2017; TANIGUCHI et al., 2018). No entanto, este processo é inibido quando o GA₃ se encontra em concentrações mais elevadas (AMARO et al., 2017). Devido a isto, respostas quadráticas referentes ao crescimento vegetativo normalmente são encontradas quando se trabalham com doses de giberelina.

A giberelina proporcionou ajuste morfofisiológico das plantas apresentando maior alocação de matéria seca para o órgão de interesse econômico, ou seja, o caule, e promoveu conseqüentemente significativo incremento de biomassa total. A produção de biomassa é um critério importante e fundamental na determinação do vigor de espécies florestais, além de ser uma variável com efeito direto na qualidade e produtividade da madeira (MIRANDA, 2015).

Paparelli et al. (2013), afirmam que as giberelinas interferiram na alocação de carbono que é fundamental para garantir um padrão de crescimento das espécies. Segundo Lopes et al. (2015) a aplicação de giberelina em diferentes espécies de eucalipto demonstrou mudanças na distribuição de biomassa com maior alocação ao caule, como verificado neste trabalho. Aumentos na razão de massa caulinar e diâmetro do caule é desejável nas mudas durante a adaptação em campo, pois podem possibilitar menor tempo de aclimação e melhor estabelecimento (D'AVILA et al., 2011).

A aplicação de ácido giberélico em plantas de eucalipto é uma prática promissora de manejo, por promover incrementos na biomassa total sendo uma forma de intensificar o crescimento inicial da espécie e possível alteração da fase juvenil tornando esta etapa do desenvolvimento mais precoce. Isto pode possibilitar que mais rapidamente estas mudas possam ser levadas ao campo com maior possibilidade de produtividade de madeira.

4 | CONCLUSÃO

O GA₃ apresenta importante ação de aceleração do crescimento de plantas de Eucalipto com maior partição de biomassa para o órgão de interesse econômico da espécie (caule). As plantas apresentaram maior biomassa total quando tratadas com dose de 483 mg L⁻¹.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AMARO, C. L.; CUNHA, S. D.; GRUPIONI, P. H. F.; SOUSA, P. V.; D'ABADIA, K. L.; BARROS, I. B.; MATOS, F. S. Análise do crescimento de mudas de *Eucalyptus* sp. submetidas a diferentes doses de giberelina. **Revista Agri-Environmental Sciences**, v. 3, n. 1, p. 24 – 29, 2017.

BINKLEY, D.; CAMPOE, O. C.; ALVARES, C.; CARNEIRO, R. L.; CEGATTA, Í.; STAPE, J. L. The interactions of climate, spacing and genetics on clonal Eucalyptus plantations across Brazil and Uruguay. **Forest Ecology and Management**, v. 405, p. 271-283, 2017.

D'AVILA, F. S.; PAIVA, H. N.; LEITE, H. G.; BARROS, N. F.; LEITE, F. P. Efeito do potássio na fase de rustificação de mudas clonais de eucalipto. **Revista Árvore**, v. 35, n. 1, p. 13-19, 2011.

DOORN, W. G. V.; PERIK, R. R. J.; ABADIE, P.; HARKEMA, H. A treatment to improve the vase

life of cut tulips: Effects on tepal senescence, tepal abscission, leaf yellowing and stem elongation. **Postharvest Biology and Technology**, v. 61, n. 1, p. 56–63, 2011.

DOS ANJOS, R. A. R.; SANTOS, L. C. S.; OLIVEIRA, D. B.; AMARO, C. L.; RIOS, J. M.; ROCHA, G. T.; MELO, B. S.; MATOS, F. S. Initial growth of *Jatropha curcas* plants subjected to drought stress and silicon (Si) fertilization. **Australian Journal of Crop Science**, v. 11, n. 04, p.479-484, 2017.

DU, H.; ZENG, F.; PENG, W.; WANG, K.; ZHANG, H.; LIU, L.; SONG, TONGQING. Carbon Storage in a *Eucalyptus* Plantation Chronosequence in Southern China. **Forests**, v. 6, p. 1763-1778, 2015.

FREITAS, I. A. S.; DOS SANTOS, L. V. B.; DA SILVA, A. C. F.; DA SILVA, C. R.; DA SILVEIRA, P. S.; MATOS, F. S. Growth of *Tectona grandis* seedlings irrigated with saline water. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 961-967, 2017.

IBÁ e PÖYRY. **Relatório 2017 IBÁ**. Disponível em:<http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf>. Acesso em: 05 dezembro de 2017.

JESUS, M. S.; COSTA, L. J.; FERREIRA, J. C.; FREITAS, F. P.; SANTOS, L. C.; ROCHA, M. F. V. Caracterização energética de diferentes espécies de eucalyptus. **Floresta**, v. 47, n. 1, p. 11-16, 2017.

LICHTHENTHALE, H. K. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. In: COLOWICK, S. P.; KAPLAN, N. O. (ed) **Methods in Enzymology**, v. 148, p.350-382, 1987.

LOPES, V. A.; DE SOUZA, B. R.; MOURA, D. R.; DA SILVA, D. Z.; DA SILVEIRA, P. S.; MATOS, F. S. Crescimento inicial de plantas de eucalypto tratadas com giberelina. **Academic Journal**, v. 10, n. 11, 1251-1255, 2015.

KIBA, T.; SAKAKIBARA, H. Role of cytokinin in the regulation of plant development. In: PUA, E. C, DAVEY, M. R. Plant developmental biology-biotechnological perspectives. **Springer**, v. 1, p. 237-254. 2010.

MIRANDA, L. Efeito de fitorreguladores e rizobactérias promotoras de crescimento na produção de mudas clonais de *Pinus taeda*. Irati: Universidade Estadual do Centro Oeste. 44p. 2015. Dissertação de Mestrado.

PAPARELLI, E.; PARLANTI, S.; GONZALI, S.; NOVI, G.; MARIOTTI, L.; CECCARELLI, N.; VAN DONGEN, J. T.; KÖLLING, K.; ZEEMAN, S. C.; PERATA, P. Nighttime sugar starvation orchestrates gibberellin biosynthesis and plant growth in arabidopsis. **Plant Cell**, v. 25, n. 10, p. 3760-3769, 2013.

PEREIRA, R. P. W.; ABREU, H. S.; MONTEIROS, B. O.; SOUZA, N. D. Variação ligno-anatômica em mudas de *Eucalyptus grandis* tratadas com reguladores de crescimento. **Cerne**, v. 17, n. 3, p. 369-375, 2011.

R, CORE TEAM. **R: A language and environmental for statistical computing**. Vienna, Austria. [Internet]. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em: 20 fevereiro de 2018.

SCHRAG, D. P. The timescales of climate change. **Revista (Cambridge)**, v. 18, n. 3, p. 02-82, 2018.

SYSTAT SOFTWARE. **SigmaPlot for windows**. Version 10.0. San Jose: Systat Software, 2006.

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; ALVARENGA, A. A.; NERY, F. C.; VARGAS, D. P.; SILVA, D. R. G. Taxa de multiplicação e efeito residual de diferentes fontes de citocinina no cultivo in vitro de *Hancornia speciosa* Gomes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 152-157, 2011.

SOUZA, B. R.; FREITAS, I. A.S.; LOPES, V. A.; ROSA, V. R.; MATOS, F. S. Growth of *eucalyptus* plants irrigated with saline water. **African Journal of Agricultural**. v. 10, n. 10, p. 191-196, 2015.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6. ed., Porto Alegre: ArtMed, 2017.

TANIGUCHI, T.; MURAYAMA, N.; HASEGAWA, M.; NAKAGAWA, A. C. S.; TANAKA, ZHENG, S. H.; HAMAOKA, N.; IWAYA-INOUE, M.; ISHIBASHI, Y. Vegetative growth after flowering through gibberellin biosynthesis regulates pod setting rate in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). **Plant Signaling & Behavior**, v. 13, n. 8, p. 1-5, 2018.

XIONG, G.; LI, J.; WANG, Y. Advances in the regulation and crosstalks of phytohormones. **Chinese Science Bulletin**, v. 54, n. 22, p. 4069-4082, 2009.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JORGE GONZÁLEZAGUILERA: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

ALAN MARIO ZUFFO: Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido giberélico 15, 30, 32, 35

Adubação foliar 98, 99, 104

Agricultura familiar 43, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Água 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 16, 32, 49, 52, 53, 64, 87, 93, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 123, 124, 125, 126, 128, 131, 136

B

Bahia 52, 69, 71, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Biocombustível 106

Biomassa total 30, 33, 34, 35, 109, 110, 111

C

Café 23, 24, 140, 142, 144

Capsicum Annuum L 1, 2, 123, 124

Cerâmica 56, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 66, 67

Coelhos 38, 39, 40, 41, 42, 43

Controle 3, 6, 20, 64, 78, 102, 103, 125, 128, 134, 135, 136, 137, 142, 145

D

Degradação ambiental 44, 45, 49, 50, 55, 59, 60, 63, 66, 67, 70, 76

Desenvolvimento regional 56

Desenvolvimento rural 40, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Desenvolvimento sustentável 31, 42, 44, 53, 55, 83, 87, 88

Drone 23

E

Estresse salino 1, 3, 9, 11, 123, 125, 131, 132

Exploração Madeireira 69, 74, 79

F

Frutas 13, 14

G

Governança Participativa 69

H

Hidrolato 13, 18, 19

História agrária 69, 80

I

Impactos ambientais e socioeconômicos 56, 57

Ingredientes alternativos 38, 40

J

Jatropha curcas 36, 106, 107, 113, 114

M

Manejo 3, 10, 11, 16, 20, 21, 23, 32, 35, 77, 91, 99, 100, 125, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 145

Metano 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

MIP 134, 135, 136, 137

Monitoramento 24, 115, 116, 118, 120, 136, 143

N

Natureza 2, 44, 46, 47, 48, 52, 53, 54, 124

Nutrição de plantas 1, 3, 98, 123, 125

P

Pau d'algo 13, 18, 19, 21

Plantas aquáticas 90, 91, 95

Potencial energético 89, 90, 91, 107

Pragas 17, 134, 135, 136, 137, 138

Produtividade 2, 3, 4, 6, 10, 19, 23, 29, 31, 35, 49, 81, 82, 85, 90, 98, 99, 100, 102, 103, 108, 115, 116, 120, 124, 125, 126, 128, 132, 135

Q

Quebra de dormência 13, 16, 17, 20

R

Reguladores vegetais 30, 32

S

Saccharum Officinarum 115, 116

Sensoriamento remoto 54, 115, 116, 119, 121, 122, 141

Silicato de Cálcio 1, 4, 10, 123, 126, 132

Silício 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 123, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Sistemas de aeronaves não tripuladas 23, 141

Sobreposição 22, 23, 24, 25, 26, 27

Sociedade 10, 44, 46, 47, 48, 53, 54, 62, 63, 69, 77, 79, 132

Solanaceae 1, 2, 123, 124

Sustentabilidade 3, 38, 39, 47, 62, 81, 85, 88, 125, 136

T

Terras Agrícolas 49, 134, 135

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-639-3

