

# Os Desafios para a Agronomia no Século XXI

Carlos Antônio dos Santos  
Júlio César Ribeiro  
(Organizadores)



Carlos Antônio dos Santos  
Júlio César Ribeiro  
(Organizadores)

# Os Desafios para a Agronomia no Século XXI

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
D441	Os desafios para a agronomia no século XXI [recurso eletrônico] / Organizadores Carlos Antônio dos Santos, Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-526-6 DOI 10.22533/at.ed.266190908  1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Santos, Carlos Antônio dos. II. Ribeiro, Júlio César.  CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O Brasil é referência mundial na produção agropecuária devido a sua alta capacidade de provimento de alimentos, fibras e energia, e demais produtos oriundos da agricultura e pecuária. Este segmento de atuação é contemplado pela área de Agronomia, um campo abrangente, de muitas vertentes, e que possui importância estratégica no desenvolvimento econômico e social brasileiro.

Na atualidade, a necessidade de uma produção agropecuária mais sustentável, eficiente e rentável, tem impulsionado o desenvolvimento de novas frentes de pesquisa e inovações para atender a estas demandas, cada vez mais emergentes. Com isso, tem-se observado o fortalecimento da área Agrônômica devido ao estreito e importante vínculo com este panorama potencial.

Esta nova realidade fomentou a idealização desta obra, “Os desafios para a Agronomia no século XXI” que, neste volume, compila trabalhos com temas pertinentes e alinhados aos novos desdobramentos da área de Agronomia nos dias atuais. Nos 7 capítulos que compõem esta obra serão explorados assuntos, como: o uso de bioestimulantes na agricultura, germinação e qualidade fisiológica de sementes, plantas alimentícias não convencionais; uso de coprodutos na alimentação de ruminantes; e o uso de tecnologias, como por exemplo, veículos aéreos não tripulados, dentre outros. Os assuntos abordados são de extrema importância por trazerem tendências e novos desdobramentos dos processos agropecuários atuais, que certamente contribuirão para o desenvolvimento futuro.

Agradecemos a dedicação e empenho dos autores vinculados às diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão envolvidas nesta obra por compartilharem ao grande público, os principais resultados desenvolvidos pelos seus respectivos grupos de trabalho.

Carlos Antônio dos Santos  
Júlio César Ribeiro

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
USO DE BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE ARROZ IRRIGADO	
Jussara Cristina Stinghen	
Marcos Cardoso Martins Júnior	
Gesieli Priscila Buba	
Flávia Regina da Costa	
Janice Regina Gmach Bortoli	
Franciele Fátima Fernandes	
André Felipe Hermann Deretti	
Hugo François Kuneski	
Vander de Liz Oliveira	
Thaís Lemos Turek	
Lucieli Santini Leolato	
Rafael Leandro Scherer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES EXTRA DE ARROZ IRRIGADO SUBMETIDAS A DIFERENTES TEMPOS DE ARMAZENAMENTO	
Jussara Cristina Stinghen	
Marcos Cardoso Martins Júnior	
Flávia Regina da Costa	
Gesieli Priscila Buba	
Janice Regina Gmach Bortoli	
Franciele Fátima Fernandes	
Lucieli Santini Leolato	
Thaís Lemos Turek	
Vander de Liz Oliveira	
Hugo François Kuneski	
André Felipe Hermann Deretti	
Luis Sangoi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS: UMA ALTERNATIVA PARA A GASTRONOMIA PERNAMBUCANA	
Maria do Rosário de Fátima Padilha	
Neide Kazue Sakugawa Shinohara	
Gisele Mine Shinohara	
João Victor Batista Cabral	
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
MECANISMOS DE RESISTÊNCIA DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC) E BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE HUMANA	
Ívina Albuquerque da Silva	
Lucas Henrique de Barros Portela Campelo	
Maria do Rosário de Fátima Padilha	
Neide Kazue Sakugawa Shinohara	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909084</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
DIVERSIDADE FRUTÍFERA EM TERRENO SACRO, RECIFE, PERNAMBUCO E SEU VALOR NUTRICIONAL	
<p>Neide Kazue Sakugawa Shinohara          Maria do Rosário de Fátima Padilha          Indira Maria Estolano Macedo          Gisele Mine Shinohara          Pedro Anderson Ferreira Quirino          Wedja Celina Nascimento Costa</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909085</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>54</b>
CARACTERIZAÇÃO BROMATOLÓGICA DE COPRODUTOS DE FRUTAS PARA USO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES	
<p>Andrezza Miguel da Silva          Cristiane Leal dos Santos-Cruz          Suely dos Santos Rocha          Jefferson Bomfim Rocha</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909086</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>62</b>
O USO DE VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO – VANT NA REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DE PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS	
<p>Getúlio Ezequiel da Costa Peixoto Filho          Alex Fernandes de Jesus</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2661909087</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>74</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>75</b>

## USO DE BIOESTIMULANTES NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE ARROZ IRRIGADO

### **Jussara Cristina Stinghen**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **Marcos Cardoso Martins Júnior**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **Gesieli Priscila Buba**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **Flávia Regina da Costa**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **Janice Regina Gmach Bortoli**

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC/  
URUPEMA Urupema – SC

### **Franciele Fátima Fernandes**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **André Felipe Hermann Deretti**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **Hugo François Kuneski**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **Vander de Liz Oliveira**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **Thaís Lemos Turek**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

### **Lucieli Santini Leolato**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/

UDESC Lages – SC

### **Rafael Leandro Scherer**

Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/  
UDESC Lages – SC

**RESUMO:** Os bioestimulantes são compostos por fitormônios. Eles têm efeito sobre o metabolismo das plantas, podendo ser aplicados nas sementes no momento da semeadura. A utilização de novas técnicas e produtos que possibilitem o aumento do potencial fisiológico das sementes de arroz irrigado e a produtividade possui grande importância para a cultura. Assim, é fundamental conhecer os efeitos desses produtos na qualidade fisiológica das sementes para possibilitar sua recomendação e utilização. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes bioestimulantes nas características fisiológicas de sementes de arroz irrigado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, Foram testados seis tratamentos utilizando a cultivar SCS 116 Satoru: testemunha (não tratada) e sementes tratadas com Tradeseed®, Fertiactyl®, Fertiactyl Gz®, Humitec WG® e Stimulate®. Posteriormente, avaliou-se a porcentagem de germinação e o comprimento de plântula. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As sementes

tratadas com Tradeseed®, Fertiactyl Gz® e Stimulate® não diferiram da testemunha com relação ao percentual de germinação e ao comprimento de plântula. As sementes tratadas com Fertiactyl® e Humitec WG® apresentaram redução no percentual de germinação e no comprimento de plântula, na comparação com a testemunha. O tratamento de sementes de arroz irrigado com bioestimulantes, não foi uma alternativa viável nas condições em que se desenvolveu o trabalho, pois o potencial fisiológico das sementes tratadas foi semelhante ou inferior ao das sementes que não receberam tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** germinação, fitormônio, *Oryza sativa* L., estimulante.

## BIOSTIMULANTS USE IN THE TREATMENT OF PADDY RICE SEEDS

**ABSTRACT: --KEYWORDS:** germination, phytohormone, *Oryza sativa* L., stimulant.

### 1 | INTRODUÇÃO

O arroz irrigado (*Oryza sativa*) é uma das culturas, socioeconomicamente, mais importantes do Brasil, sendo cultivada em áreas naturalmente alagadas, a qual o cultivo é impossibilitado à outras culturas. No Brasil os principais estados produtores são Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que correspondem por 84,5% da área plantada, com produção de cerca de 8,56 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

A utilização de novas técnicas que possibilitem incrementos no potencial fisiológico das sementes desta cultura, bem como a sua produtividade, tem aumentado ao logo dos anos de cultivo. Neste contexto destaca-se o tratamento de sementes com bioestimulantes vegetais. Estas substâncias sintéticas quando aplicadas de forma exógena, tem potencial de simular os principais hormônios vegetais (citocininas, giberelinas, auxinas, ácido abscísico e etileno), sendo capazes de modificar processos morfológicos e fisiológicos vegetais (CASTRO; VIEIRA, 2001). Os bioestimulantes são formados pela mistura de dois ou mais reguladores vegetais com outros compostos de natureza química diferentes, como minerais e aminoácidos (CASTRO et al., 2008).

Estas substâncias são capazes de melhorar a expressão do potencial genético da planta por promover o equilíbrio hormonal e potencializar o desenvolvimento radicular (SILVA et. al., 2008). Estes produtos podem aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas e proporcionar maior tolerância ao estresse hídrico e aos efeitos residuais de herbicidas, tornando-os ótimas ferramentas na busca de maior lucratividade no meio agrícola (VASCONCELOS, 2006).

Diversos estudos encontrados na literatura apontam que o uso de bioestimulantes proporcionaram resultados promissores, em algodão se observou aumento na porcentagem de emergência e vigor de plântulas (VIEIRA; SANTOS, 2005; ALBRECHT et al., 2009). Em arroz, o uso de bioestimulantes afetou positivamente as características do sistema radicular em condições de baixa presença de fósforo (GARCIA et al.,

2009). Na soja, o uso de bioestimulantes influenciaram a germinação e a biomassa de matéria seca de sementes e resultaram em plantas com maior altura (ÁVILA et al., 2008). Em milho, o uso de bioestimulantes resultou em efeitos positivos para a maioria das características fisiológicas da planta e aumentou a massa seca das raízes das mesmas (SANTOS et al., 2013).

No entanto, nem sempre se obtém resultados promissores na utilização destes produtos, por exemplo em milho e soja não foi possível identificar diferença na produção de matéria seca, altura de plantas, eficiência fotoquímica com a utilização de bioestimulantes (VASCONCELOS, 2006). Essa diversidade de resultados reforça a necessidade de mais estudos relacionados ao uso desses produtos na agricultura (RODRIGUES et al., 2015).

Considerando todo o potencial efeito do uso de bioestimulantes sobre as culturas, principalmente no tratamento de sementes, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes bioestimulantes nas características fisiológicas de sementes de arroz irrigado.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo foram utilizadas sementes de arroz irrigado da cultivar SCS 116 Satoru, produzidas na safra 2013/14, em campos de produção de sementes certificadas de primeira geração, pertencentes à produtores da Cooperativa Regional Agropecuária do Vale do Itajaí (CRAVIL), na região do Alto Vale do Itajaí. Localizados a uma latitude 27°12'51" sul e a uma longitude 49°38'35" oeste (entre a Serra do Mar e a Serra Geral), e a uma altitude de 339,88 metros acima do nível do mar. O clima predominante é o mesotérmico úmido com verão quente (Cfa).

As sementes de arroz coletadas após o processo de beneficiamento foram submetidas ao tratamento com: (i) Tradeseed® que é um fertilizante mineral misto com nutrientes e substâncias húmicas exclusivo para tratamento de sementes de gramíneas que potencializa a germinação e desenvolvimento inicial das plantulas; (ii) Fertiactyl® e Fertiactyl GZ® que são fertilizantes líquidos que contém a tecnologia do Complexo GZA, patenteada pela TIMAC Agro®, desenvolvidos para serem utilizados em diferentes estádios fenológicos das culturas, sendo recomendados para aplicação via semente, fertirrigação, sulco de plantio, jato dirigido ou foliar em plantas jovens; (iii) Humitec WG® que tem como objetivo melhorar a disponibilidade dos nutrientes do solo, promovendo o enraizamento e a absorção de nutrientes, pelo balanço diferenciado de ácidos orgânicos e o (iv) Stimulate® que é composto de uma exclusiva combinação de reguladores vegetais, citocinina (90 mg L<sup>-1</sup>), giberelina (50 mg L<sup>-1</sup>) e auxina (50 mg L<sup>-1</sup>), e atua em todas as etapas de desenvolvimento das culturas.

Os produtos foram aplicados, com o auxílio de uma pipeta volumétrica, diretamente sobre as sementes dentro de sacos plásticos. O conteúdo foi misturado até a completa homogeneização do produto sobre as sementes. Em seguida, as sementes tratadas

e não tratadas (testemunha) foram submetidas aos testes de germinação e de comprimento de plântula.

O teste de germinação foi conduzido de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando-se quatro repetições de 50 sementes para cada cultivar (STINGHEN, 2015), em rolo de papel Germitest<sup>®</sup>, e mantidos em germinador (tipo Mangelsdorf) regulado a 25°C, durante todo o período do teste. O volume de água, para umedecer o papel foi o equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco. A avaliação foi realizada aos sete dias após a semeadura, contabilizando o número de plântulas normais, plântulas anormais, sementes mortas e dormentes. O percentual de germinação foi obtido pelo número de plântulas normais. O comprimento de plântula no teste de germinação foi determinado utilizando-se quatro repetições de 15 plântulas normais (STINGHEN, 2015).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado constituído por seis tratamentos (sementes não tratadas (testemunha) e sementes tratadas com Tradeseed<sup>®</sup>, Fertiactyl<sup>®</sup>, Fertiactyl Gz<sup>®</sup>, Humitec WG<sup>®</sup> e Stimulate<sup>®</sup>), com quatro repetições por tratamento. Os dados experimentais foram submetidos à análise da variância e as médias significativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. A variável germinação, expressa em percentual não apresentou distribuição normal e foi transformada em arco seno  $(x/100)^{1/2}$ . As médias apresentadas são dos dados originais. Utilizaram-se os programas estatísticos ASSISTAT<sup>®</sup> versão 7.7 beta (SILVA, 2011) e SigmaPlot<sup>®</sup> (Systat, versão 10.0, EUA).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados provenientes da análise de variância, foi possível verificar diferença significativa, entre os tratamentos de sementes, tanto para o percentual de germinação, quanto para o comprimento de plântula.

Na figura 1, são apresentados os resultados referentes ao teste de germinação.

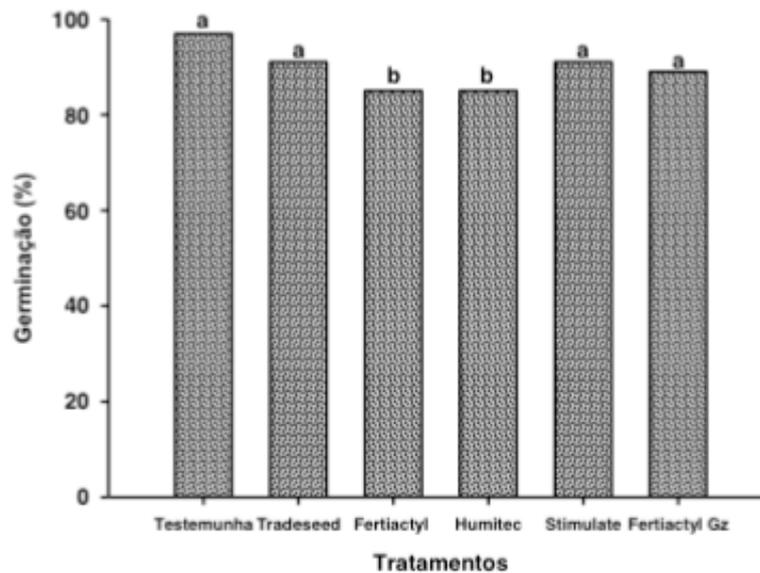


Figura 1. Percentual de germinação de sementes de arroz irrigado tratadas com bioestimulantes.

Os tratamentos com Tradeseed® (91%) Fertiactyl Gz® (89%) e Stimulate® (91%) não diferiram da testemunha (97%) quanto ao percentual de germinação. Resultados semelhantes foram obtidos por Rodrigues et al. (2015), onde os autores verificaram que as doses de Stimulate® utilizadas no tratamento de sementes de arroz não influenciaram significativamente o percentual de germinação.

Segundo Monterle et al. (2011), produtos fonte de fitormônios podem não afetar o percentual de germinação de algumas culturas, e isso se remete ao acúmulo destes no tecido, sendo que a germinação é o primeiro processo fisiológico que terá contato com o produto exposto ao organismo vegetal e os processos de desenvolvimento seguintes terão mais influência da ação do produto sobre os tecidos em formação.

O tratamento de sementes com Fertiactyl® e Humitec WG® ocasionaram redução no percentual de germinação, diferindo da testemunha e dos demais tratamentos (Figura 1). Segundo Buchanan et al. (2000) a quantidade de fitorreguladores absorvida depende fundamentalmente da superfície de contato da semente com o bioestimulante. Desta forma, a menor absorção do bioestimulante pode ter comprometido a eficiência na variável germinação, na cultura estudada.

Na figura 2, são apresentados os resultados referentes ao comprimento de plântula.

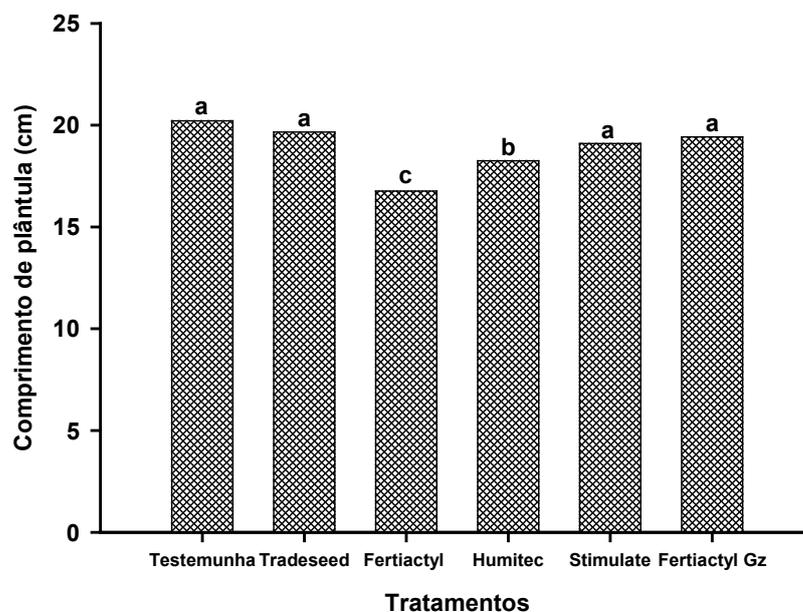


Figura 2. Comprimento de plântulas (cm) de sementes de arroz irrigado tratadas com bioestimulantes.

Os tratamentos com Tradeseed® (19,66 cm) Fertiactyl Gz® (19,42 cm) e Stimulate® (19,10 cm) não diferiram da testemunha (20,21 cm) quanto ao comprimento de plântula. Enquanto que o tratamento de sementes com Fertiactyl® (16,76) e Humitec WG® (18,25) ocasionaram redução no comprimento de plântula, diferindo da testemunha e dos demais tratamentos (Figura 2).

Os resultados obtidos neste estudo, corroboram com vários trabalhos encontrado na literatura, os quais afirmam que o uso de bioestimulantes no tratamento de sementes não interfere no crescimento da parte aérea. Segundo Santos et al. (2013), os tempos de pré-embebição em bioestimulante não influenciaram no comprimento da parte aérea de plântulas de girassol em diferentes concentrações do produto. O mesmo foi encontrado por Albuquerque et al. (2004), que ao utilizar Stimulate® no tratamento de sementes de mamona não encontraram diferença na altura de plantas, porém, proporcionaram plantas com área foliar superiores. Dário et al. (2004) também não verificaram efeito desse produto aplicado via sementes para altura e número de colmos de arroz.

De maneira geral, o tratamento de sementes com Tradeseed®, Fertiactyl Gz® e Stimulate® apresentou comportamento semelhante quanto ao percentual de germinação e ao comprimento de plântula, e além disso, os mesmos não diferiram da testemunha. Enquanto que, o tratamento de sementes com Fertiactyl® e Humitec® ocasionou redução nas características avaliadas.

Segundo Rodrigues et al. (2015), as respostas ao bioestimulante dependem da espécie vegetal e da cultivar utilizada, enquanto algumas espécies respondem de maneira positiva com a sua aplicação, outras respondem muito pouco ou até negativamente, isto ocorre porque o balanço hormonal (concentrações e fontes

hormonais) das plantas é algo particular de cada material. Sendo assim, fica evidente que a disparidade de resultados reforça a necessidade de mais estudos relacionados ao uso desses produtos na agricultura, considerando diferentes produtos, doses e espécies.

## 4 | CONCLUSÕES

O tratamento de sementes de arroz irrigado com bioestimulantes, nas condições avaliadas, não se mostra uma alternativa viável, pois o potencial fisiológico das sementes tratadas foi semelhante ou inferior ao das sementes que não receberam tratamento.

## REFERÊNCIAS

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; ÁVILA, M. R.; BARBOSA, M. C.; RICCI, T. T.; ALBRECHT, A. J. P. Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro e qualidade de fibra. **Scientia Agraria**, v. 10, p. 191-198, 2009.

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; TONIN, T. A., MARCIBELA STÜLP, M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agricola**, v. 65, p. 567- 691, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 365p.

BUCHANAN, B. B.; GRUISSEM, W.; JONES, R.L. **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. Rockville, American Society of Plant Physiologists. 2000, 1367 p.

CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p.1311-1318, 2008.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132 p.

CONAB. **Arroz Irrigado, série histórica**. Brasília: Conab, 2019. 1 p. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/item/download/24974\\_32db090f7afcd8c65455dec7c025d39c](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/item/download/24974_32db090f7afcd8c65455dec7c025d39c)>. Acesso em: 13 abr. 2019.

DÁRIO, G. J. A. MARTIN, T. N.; DOURADO NETO, D.; MANFRON, P. A.; BONNECARRÈRE, R. A. G.; CRESPO, P. E. Influência do Uso de Fitorregulador no Crescimento do Arroz Irrigado. **Revista da FZVA**, v. 11, n. 1, p. 86-94, 2004.

GARCIA, R. A.; GAZOLA, E.; MERLIN, A.; VILLAS BÔAS, R. L.; CRUSCIOL, C. A. C. Crescimento aéreo e radicular de arroz de terras altas em função da adubação fosfatada e bioestimulante. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 4, p. 65-72, 2009.

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. L.; BONATO, C. M.; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, p. 651-660, 2011.

- RODRIGUES, L. A.; BATISTA, M. S.; ALVAREZ, R. C. F.; LIMA, S. F.; ALVES, C. Z. Avaliação fisiológica de sementes de arroz submetidas a doses de bioestimulante. **Nucleus**, v. 12, n. 1, 2015.
- SANTOS, C. A. C.; PEIXOTO, C. P.; VIEIRA, E. L.; CARVALHO, E. V.; PEIXOTO, V. A. B. Stimulate na germinação de sementes, emergência e vigor de plântulas de girassol. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 2, p. 605-616, 2013.
- SANTOS, V. M.; MELO, A. V.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A. H.; FERREIRA VARANDA, M. A. F.; TAUBINGER, M. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 3, p. 307-318, 2013.
- SILVA, F. de A. S. Assistat. Versão 7.7 beta (2011). Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>
- SILVA, T. T. A.; VON PINHO, E. V. R.; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A.; ALVIM, P. O.; COSTA, A. A. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciência Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2008.
- STINGHEN, J. C. **Caracterização de cultivares de arroz irrigado quanto a dormência e tolerância ao frio na germinação**. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2015.
- VASCONCELOS, A. C. F. de. **Uso de bioestimulantes nas culturas de milho e de soja**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2006.
- VIEIRA, E. L.; SANTOS, C. M. G. Efeito de bioestimulante no crescimento e desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro. **Magistra**, v. 17, p. 1-8, 2005.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS** - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO** - Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge-MG; Pós-Doutor em Ciência do Solo pela UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aerofotogrametria 62

Agricultura 7, 16, 20, 72, 73

Agroecologia 16, 40

Alimentos 26, 28, 36, 37, 39, 40, 44

*Alternanthera tenella* 29, 30, 31, 32, 37, 38, 39

*Amaranthus deflexus* 29, 30, 38

Armazenamento 16

### C

Cadastro Ambiental 62, 63, 64, 73

*Conyza bonariensis* 29, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40

### D

Drones 73

### F

Fruticultura 52, 53

### G

Gastronomia 26

Germinação 52

### N

Nutrição 21, 26, 27, 37, 51, 53

### O

*Oryza sativa* 2, 10

### P

*Piper marginatum* 29, 30, 31, 32, 40

### R

Resistência 39

Rural 18, 27, 29, 31, 41, 61, 62, 63, 64, 73, 74

### S

Sementes 4, 10, 12, 16, 17, 49

*Solanum stramonifolium* 29, 30, 31, 32, 37

## T

Taioba 19, 25

Tecnologia 27, 41, 73, 74

## V

VANT 7, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Vigor 14, 16

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-526-6

