

Adriane Theodoro Santos Alfaro  
Daiane Garabeli Trojan  
(orgs)

# Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais 2



Adriane Theodoro Santos Alfaro  
Daiane Garabeli Trojan  
(Organizadoras)

## DESCOBERTAS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS 2

---

Atena Editora

2017

2017 by Adriane Theodoro Santos Alfaro e Daiane Garabeli Trojan

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto (UFPEL)

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho (UnB)

Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez (UDISTRITAL/Bogotá-Colombia)

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior (UEPG)

Prof. Dr. Gilmei Francisco Fleck (UNIOESTE)

Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza (UEPA)

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa (FACCAMP)

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior (UFAL)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Regina Redivo (UNEMAT)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua (UNIR)

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes (Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatric)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves (UFT)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera (IFAP)

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>
<p>D448</p> <p>Descobertas das ciências agrárias e ambientais 2 / Organizadoras Adriane Theodoro Santos Alfaro, Daiane Garabeli Trojan. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017. 328 p. : il. ; 10.233 kbytes</p> <p>Formato: PDF ISBN 978-85-93243-35-6 DOI 10.22533/at.ed.3562508 Inclui bibliografia</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária - Brasil. I. Alfaro, Adriane Theodoro Santos. II. Trojan, Daiane Garabeli. III. Título.</p> <p>CDD-630</p>

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Apresentação

Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais – Vol. 2 aborda os desafios para a sociedade em relação aos problemas ambientais que se inter relacionam com a questão econômica.

Mesmo a agricultura sendo uma ciência milenar, com ensinamentos passados entre gerações, movedora de inúmeros artigos acadêmicos, sendo estudada permanentemente entre as mais notórias instituições no mundo inteiro, nos parece que isso tudo ainda é insuficiente.

Quando alguns profissionais pensam que detêm todo o conhecimento necessário para domar os seus fundamentos, vem a agricultura e muda o jogo, e faz seus profissionais buscarem outros e novos caminhos, para solucionar seus problemas, para potencializar suas ações.

O que esta edição se propõe é demonstrar para nossos leitores a grandeza da agricultura e fazê-los enxergar soluções inovadoras, que resolvam problemas, dores latentes na cadeia agrícola, substituindo soluções fracassadas, equivocadas ou ineficientes.

Entendemos que temos como princípio oferecer oportunidades melhores, do que as que recebemos quando nós sentamos nos bancos escolares. E pensamos assim porque sabemos que está em nossas mãos criar informações que a agricultura e que o mercado agrícola precisa e merece ter.

E para isso ficar recebendo informações mastigas não é suficiente. Nunca foi. Precisamos aprender a buscar alimento na forma de informação. Precisamos saber transformar informação em resultado. Precisam transformar problemas em soluções. Precisam ser *high stakes*. E é essa proposta de valor que queremos compartilhar nessa edição.

O país trilha rumo ao progresso e tem que passar obrigatoriamente pelo desenvolvimento sustentável. Neste contexto, esta obra reúne o trabalho árduo de pesquisadores que buscam a transformação do século XXI, pois apresentam alternativas analíticas e estratégicas para um novo cenário sócio econômico ambiental.

Assim, esperamos que esta obra possa colaborar e estimular mais pesquisadores a transformar o século XXI através de um aparato científico-tecnológico que possa dar suporte ao nosso estilo de vida, com alto nível de conforto e com comprometimento da qualidade ambiental do nosso planeta.

*Adriane Theodoro Santos Alfaro*

*Daiane Garabeli Trojan*

## SUMÁRIO

<b>Apresentação.....</b>	<b>03</b>
--------------------------	-----------

### CAPÍTULO I

#### A APLICAÇÃO DE GESSO NO SOLO E A APLICAÇÃO DE K, S E MO FOLIAR NA CULTURA DO MILHO

*Eloisa Lorenzetti, Juliano Tartaro, Vanessa de Oliveira Faria, Alfredo Alves Neto, Danielle Mattei e Nicanor Pilarski Henkemeier.....*08

### CAPÍTULO II

#### ADAPTAÇÃO DE UMA SEMEADORA-ADUBADORA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA *IN SITU* NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

*Marcelo Queiroz Amorim, Carlos Alessandro Chioderoli, Elivânia Maria Sousa Nascimento, Jean Lucas Pereira Oliveira, Daniel Albiero e José Evanaldo Lima Lopes.....*28

### CAPÍTULO III

#### ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SOJA: UM ESTUDO SOBRE POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES

*Artur Sousa Silva, Larisse Pinheiro Schmid, Jeissica Taline Prochnow, Lariza Lustosa de Oliveira e Thiago Henrique Gurgel Martins.....*39

### CAPÍTULO IV

#### AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENZIMAS EXTRACELULARES POR ISOLADOS DO FUNGO *PYCNOPORUS SANGUINEUS* EM DIFERENTES MEIOS DE CULTIVO

*Omari Dangelo Forlin Dildey, Simone Castagna Angelim Costa, Irineia Paulina Baretta, Aline Maiara Lorenzetti, Bruna Broti Rissato, Cristiane Cláudia Meinerz e Roberto Luiz Portz.....*47

### CAPÍTULO V

#### AVALIAÇÃO DE UM MODELO DE COLETOR SOLAR CONSTRUÍDO COM GARRAFAS PET PARA SECAGEM DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

*Arlindo Fabrício Corrêia, Armin Feiden, Antônio Cesar Godoy, Jair Antonio Cruz Siqueira e Carlos Eduardo Camargo Nogueira.....*57

### CAPÍTULO VI

#### BACTÉRIAS FITOPATOGÊNICAS: MEMBRANA E SISTEMAS DE SECREÇÃO

*Eloisa Lorenzetti, Eliana Pelicon Pereira Figueira, Maria Cristina Copello Rotili, Anderson Luis Heling, Jeferson Carlos Carvalho e Odair José Kuhn.....*72

## CAPÍTULO VII

COINOCULAÇÃO DE *Rhizobium tropici* E *Azospirillum brasilense* VISANDO A SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DO FEJOEIRO EM SOLO ARENOSO DO CERRADO

*Fábio Steiner, Alan Mario Zuffo, Arnaldo Cintra Limede e Carlos Eduardo da Silva Oliveira*.....86

## CAPÍTULO VIII

CONCENTRAÇÕES DOS ÍONS AMÔNIO E NITRATO NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS

*Janderson do Carmo Lima, Uasley Caldas de Oliveira, Aline dos Anjos Souza, Mariana Nogueira Bezerra e Anacleto Ranulfo dos Santos*.....105

## CAPÍTULO IX

CONTROLE DE DOENÇAS EM VIVEIRO FLORESTAL POR RIZOBACTÉRIAS E RESIDENTES DE FILOPLANO

*Ana Claudia Spassin, Alexandre Techy de Almeida Garrett e Flávio Augusto de Oliveira Garcia*.....116

## CAPÍTULO X

CONTROLE *IN VITRO* DE *PHYTOPHTHORA CITRICOLA* POR DIFERENTES ISOLADOS DE *TRICHODERMA SPP.*

*Omari Dangelo Forlin Dildey, Karen Cristine Backes Barichello, Cristiane Cláudia Meinerz, Bruna Broti Rissato, Nicanor Pilarski Henkemeier, Laline Broetto, Odair José Kuhn e Claudio Yuji Tsutsumi*.....135

## CAPÍTULO XI

CONTROLE *IN VITRO*, *IN VIVO* E PÓS COLHEITA DA ANTRACNOSE EM MORANGUEIRO

*Lana Paola da Silva Chidichima, Eduardo Fernandes Polvani, Marlon Akiyama Ribas, Márcia de Holanda Nozaki, Camila Hendges e Maria José Biudes Rodrigues*.....147

## CAPÍTULO XII

EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS AQUOSOS DE CRAMBE (*Crambe abyssinica*) SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PICÃO- PRETO (*Bidens pilosa*).

*Silene Tais Brondani e Ana Paula Moraes Mourão Simonetti*.....161

## CAPÍTULO XIII

ÉPOCAS DE SEMEADURA DE GENÓTIPOS DE CANOLA (*Brassica napus* L. var. oleífera) EM TRÊS ANOS DE CULTIVO NO ESTADO DA PARAÍBA

*Roberto Wagner Cavalcanti Raposo, Gilberto Omar Tomm, Samuel Inocêncio Alves da Silva e Annie Evelyn Souto Raposo*.....169



#### CAPÍTULO XIV

##### ESTIMATIVA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO TOMATEIRO TIPO GRAPE

*Gabriel Siqueira Tavares Fernandes , Edivania de Araujo Lima, Joana D'arc Mendes Vieira , Daniela Vieira Chaves, Lucas Carvalho Soares e Poline Sena Almeida.....176*

#### CAPÍTULO XV

##### EXTRATO DE SEMENTE DO ABACATE PARA INDUÇÃO DA FITOALEXINA GLICEOLINA EM COTILÉDONES DE SOJA

*Vanessa de Oliveira Faria, José Renato Stangarlin, Eloisa Lorenzetti, Jonathan Fernando Varoni, Carla Rosane Kosmann, Juliana Yuriko Habtzreuter Fujimoto, Sidiane Coltro-Roncato e Omari Dangelo Forlin Dildey.....183*

#### CAPÍTULO XVI

##### FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NO DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO APLICADO NO SULCO DE PLANTIO

*Eli Carlos de Oliveira, José Roberto Pinto de Souza, Luiz Henrique Campos de Almeida e Adilson Luiz Seifert.....190*

#### CAPÍTULO XVII

##### FLAGELO BACTERIANO

*Anderson Luis Heling, Jeferson Carlos Carvalho, Eloisa Lorenzetti, Odair José Kuhn, Eliana Peliçon Pereira Figueira e Maria Cristina Copello Rotili.....198*

#### CAPÍTULO XVIII

##### INDUÇÃO DE FITOALEXINA EM FEJJOEIRO PELAS SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS PHOSPHORUS E CALCAREA CARBONICA

*Bruna Broti Rissato, Omari Dangelo Forlin Dildey, Edilaine Della Valentina Gonçalves-Trevisoli, Laline Broetto, Sidiane Coltro-Roncato e José Renato Stangarlin.....206*

#### CAPÍTULO XIX

##### INOCULAÇÃO E APLICAÇÃO FOLIAR DE MOLIBDÊNIO EM AMENDOIM CULTIVADO EM ÁREA DE PASTAGEM DEGRADADA

*Mateus Vieira Trevisan, Fábio Steiner, Alan Mario Zuffo, Arnaldo Cintra Limede e Carlos Eduardo da Silva Oliveira.....214*

#### CAPÍTULO XX

##### METODOLOGIA PARA DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DE ENCOSTAS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA

*Luciano Cavalcante de Jesus França, João Batista Lopes da Silva, Danielle Piuzaana Mucida, Gerson dos Santos Lisboa, José Wellington Batista Lopes, Samuel José Silva Soares da Rocha e Vicente Toledo Machado de Moraes Júnior.....234*

## CAPÍTULO XXI

### MODELO DESCRITIVO DA RELAÇÃO ENTRE O PIB E A PRODUÇÃO DE SOJA NO ESTADO DO PARANÁ

*Genilso Gomes de Proença, Matheus de Lima Goedert, Ivan Coltro e Silvana Ligia Vincenzi e Carla Adriana Pizarro Schmidt.....*248

## CAPÍTULO XXII

### RELAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR COM O TEOR DE CLOROFILA NO TOMATEIRO

*Gabriel Siqueira Tavares Fernandes , Edivania de Araujo Lima , Joana D'arc Mendes Vieira , Daniela Vieira Chaves , Adalberto Carvalho Trindade e Victor Alves Brito.....*258

## CAPÍTULO XXIII

### *Trichoderma* sp. COMO BIOPROTETOR DE SEMENTES E PLÂNTULAS DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) CULTIVADAS EM SOLO INFESTADOS COM *Macrophomina phaseolina*

*Laline Broetto, Omari Dangelo Forlin Dildey, Sidiane Coltro-Roncato, Bruna Broti Rissato, Alice Jacobus de Moraes e Odair José Kuhn.....*264

## CAPÍTULO XXIV

### VARIABILIDADE ESPACIAL DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM EM TAXA FIXA E VARIÁVEL

*João Henrique Gerardi Pereira, Douglas Wrubleski de Carvalho, Arlindo Fabrício Corrêa, Gustavo Ferreira Coelho, André Luis Piccin e Arlen Roberto Bassi.....*274

## CAPÍTULO XXV

### APLICAÇÃO DE ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS E GENOTOXICOLÓGICOS UTILIZANDO *Daphnia magna* E *Eisenia andrei* COMO BIOINDICADORES EM SOLOS DE CULTIVO DE TABACO ORGÂNICO E CONVENCIONAL, MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL, RS, BRASIL

*Daiane Cristina de Moura, Alexandre Rieger e Eduardo Alcayaga Lobo.....*288

***Sobre as organizadoras.....*309**

***Sobre os autores.....*310**



## **CAPÍTULO II**

### **ADAPTAÇÃO DE UMA SEMEADORA-ADUBADORA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA *IN SITU* NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

---

Marcelo Queiroz Amorim  
Carlos Alessandro Chioderoli  
Elivânia Maria Sousa Nascimento  
Jean Lucas Pereira Oliveira  
Daniel Albiero  
José Evanaldo Lima Lopes

## ADAPTAÇÃO DE UMA SEMEADORA-ADUBADORA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA *IN SITU* NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

**Marcelo Queiroz Amorim**

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola  
Fortaleza/CE

**Carlos Alessandro Chioderoli**

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola  
Fortaleza/CE

**Elivânia Maria Sousa Nascimento**

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola  
Fortaleza/CE

**Jean Lucas Pereira Oliveira**

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola  
Fortaleza/CE

**Daniel Albiero**

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola  
Fortaleza/CE

**José Evanaldo Lima Lopes**

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola  
Fortaleza/CE

**RESUMO:** Visando reduzir os riscos da exploração agrícola no semiárido brasileiro, tecnologias já foram desenvolvidas no sentido de captar água da chuva, algumas delas, *in situ*. Nos métodos de preparo do solo para captação da água, a semeadura é realizada em momento distinto ao preparo, necessitando mais de uma operação. O objetivo deste trabalho foi adaptar uma semeadora-adubadora para realizar o processo de abertura do sulco, formação do camalhão, deposição de fertilizantes e sementes em uma única operação e avaliar a qualidade destes, considerando as condições edafoclimáticas do semiárido. Para a adaptação, foi utilizada uma semeadora-adubadora com 3linhas e sulcadores com comprimento total de 50 cm e altura de 25 cm, permitindo a regulação da largura do sulco a ser formado. Avaliou-se a altura do camalhão e distância entre sementes para semeadura dentro do sulco e em cima do camalhão. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente aleatório, na velocidade de deslocamento ( $6,8 \text{ km h}^{-1}$ ) em dois locais de semeadura (dentro do sulco e em cima do camalhão) e quatro repetições. Para avaliação da qualidade de formação do camalhão e processo de semeadura foi utilizado o controle estatístico do processo (CEP). Os resultados mostraram que a adaptação atendeu aos objetivos e que a semeadora-adubadora adaptada poderá ser modificada, caso seja feita avaliação de viabilidade técnica e a necessidade for verificada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia, agricultura familiar, convencional.

## 1. INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro apresenta precipitação pluviométrica irregular, tornando a agricultura atividade de alto risco. Diversas tecnologias foram desenvolvidas para amenizar o problema, entre estas, podem ser citadas as técnicas de preparo do solo para captação de água de chuva *in situ*. A aração e semeadura no plano, sulcação pré-semeadura, sulcação pós-semeadura, sulco barrado, sistema Guimarães Duque e sistema em W, são as mais conhecidas e com comprovação científica de sua eficiência no desenvolvimento das culturas e proteção do solo.

Em todos os métodos citados para preparo do solo para captação da água da chuva *in situ*, a semeadura é realizada em momento distinto ao preparo, necessitando mais de uma operação. Conhecimento técnico e falta de equipamento específico têm dificultando a implantação e difusão destas tecnologias. Logo é notória a necessidade da criação de semeadoras ou adaptação das já existentes para realizar o processo de abertura do sulco, formação do camalhão e semeadura em uma operação única, com avaliação rigorosa da qualidade do processo de semeadura.

Diversos fatores podem contribuir para uma semeadura inadequada, com baixa qualidade de formação do camalhão, deposição de fertilizantes e sementes, podendo ser citada a condição do solo, velocidade de deslocamento do conjunto trator-semeadora e fatores ligados à máquina que realizar o processo, sendo importante determinar todos os fatores que influenciam na operação com utilização de ferramentas adequadas durante avaliação.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi adaptar uma semeadora-adubadora para realizar o processo de abertura do sulco, formação do camalhão, deposição de fertilizantes e sementes em uma operação única e avaliar qualidade de formação do camalhão e deposição de sementes, levando em consideração as condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área experimental pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, localizada nas coordenadas geográficas de latitude 3° 44'S, longitude 38° 34'W de Greenwich e altitude de 19,6m. O clima da região é Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono (Pinto, 2008).

Para a adaptação foi utilizada uma semeadora-adubadora pneumática, modelo MJM2090EX.00, montada, configurada com 3 linhas, com disco duplo desencontrado para deposição de fertilizantes e sementes, disco vertical pneumático de dosagem de sementes. O acionamento dos sistemas de distribuição de fertilizantes e sementes é realizado por meio de roda motriz traseira côncava de

borracha com alívio central para a compactação das sementes, com capacidade do depósito de adubo e sementes de 39 litros.

Para a abertura do sulco e formação do camalhão foram utilizados três sulcadores com comprimento total de 50 cm e altura de 25 cm, com sistema de regulação para largura do sulco a ser formado. A fixação do sulcador ao chassi da semeadora foi realizada por meio de uma haste desenvolvida de acordo com as metodologias de projeto descritas por Back et al. (2008). Com o objetivo de verificar os limites de ruptura do protótipo foi realizada uma simulação com o programa Solid Edge ST7 com base nas características mecânicas e químicas do material utilizado.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente aleatório, na velocidade de deslocamento ( $6,8 \text{ km h}^{-1}$ ) em dois locais de semeadura (dentro do sulco e em cima do camalhão) e quatro repetições. Cada parcela ocupou uma área de  $80 \text{ m}^2$  com 20 m de comprimento e 4 m de largura, onde foram coletadas 60 amostras em cada. Para avaliação da qualidade de formação do camalhão e processo de semeadura utilizou-se o controle estatístico do processo (CEP) para verificar a estabilidade do processo, mediante teste de normalidade. Na ocasião foram determinados os limites superiores (LS) e inferiores (LS), conforme descrito por Melo (2013). Os parâmetros avaliados foram altura do camalhão e distância entre sementes para semeadura dentro do sulco e em cima do camalhão (Figura 1). A distância entre sementes foi obtida com auxílio de uma régua medindo-se a distância as mesmas, e a altura do camalhão com o auxílio de trena e régua medindo-se do fundo do sulco até sua altura máxima.

Figura 1. Semeadura dentro do sulco (A e B), semeadura em cima do camalhão (C e D).

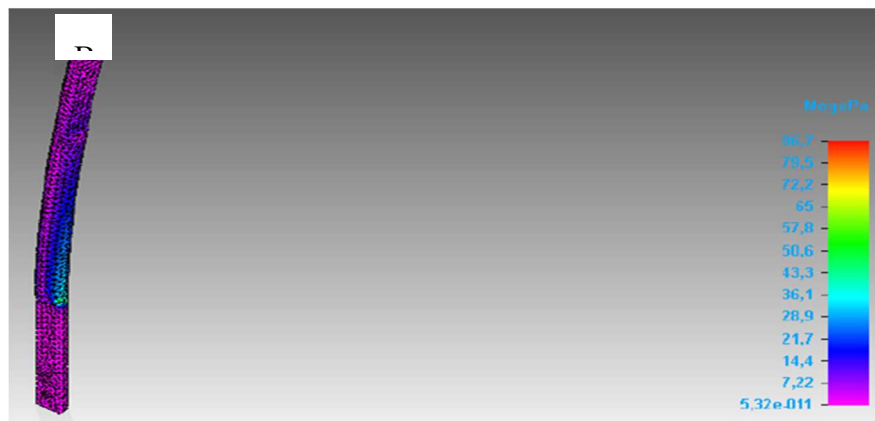
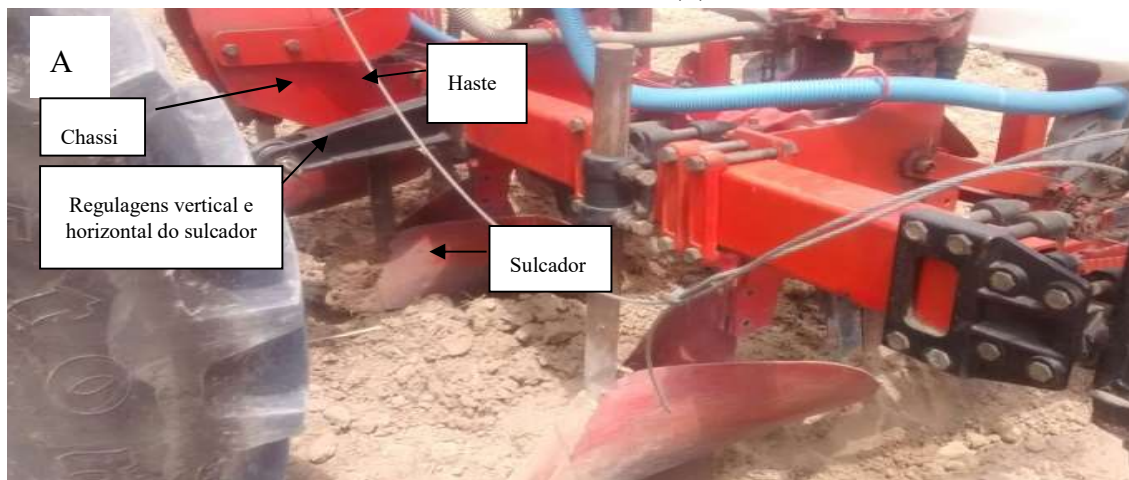


Fonte: Autor (2016).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2A, podemos observar a haste de fixação do chassi da semeadora com os sulcadores e o componente onde é feita as regulagens de atuação dos mecanismos sulcadores no local de semeadura (dentro do sulco e em cima do camalhão). A força inicial aplicada na simulação foi de 1474,2 N, valor obtido com base no trabalho de Cepik et al. (2005), avaliando hastes sulcadoras para adubo. O limite máximo de ruptura foi de 86,7 MPa, sendo que, no ponto mais crítico da peça os valores obtidos não ultrapassaram os 50,6 MPa, mostrando que, a peça pode ser otimizada com redução de seu diâmetro (Figura 2B).

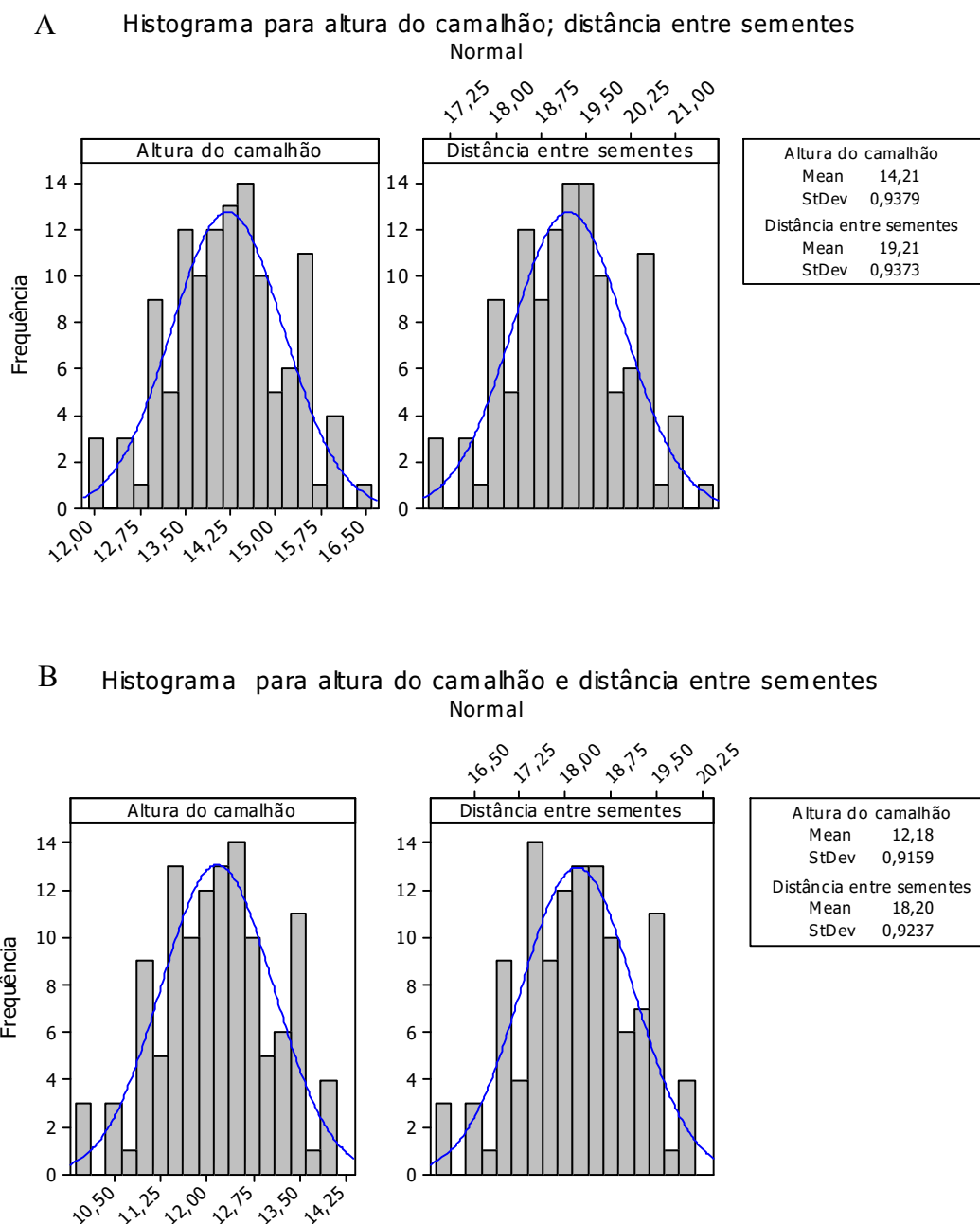
Figura 2. Haste sulcadora (A) e análise de tensão de ruptura da haste de fixação do sulcador ao chassi da semeadora (B).



Fonte: Autor (2016).

Na Figura 3 encontram-se o histograma e o teste **Anderson-Darling** onde se observa que as alturas dos camalhões e distâncias entre sementes seguem uma distribuição normal, com as medidas concentradas próximas à média (14,21; 19,21; 12,18 e 18,20 cm), respectivamente, para altura do camalhão e distância entre sementes para semeadura dentro do sulco e em cima do camalhão. Para Albiero (2010), o CEP considera que as amostras apresentam uma distribuição normal, porém, nem sempre isso ocorre com dados de experimentos agrícolas, existindo limitações graves com relação à distribuição normal dos dados. De acordo com Ribeiro & Carten (2011), a vantagem do histograma está em se observar os aspectos globais dos problemas estudados.

Figura 3. Histograma e teste Anderson-Darling (StDev) para altura do camalhão e distância entre sementes na semeadura dentro do sulco(A) e em cima do camalhão (B).



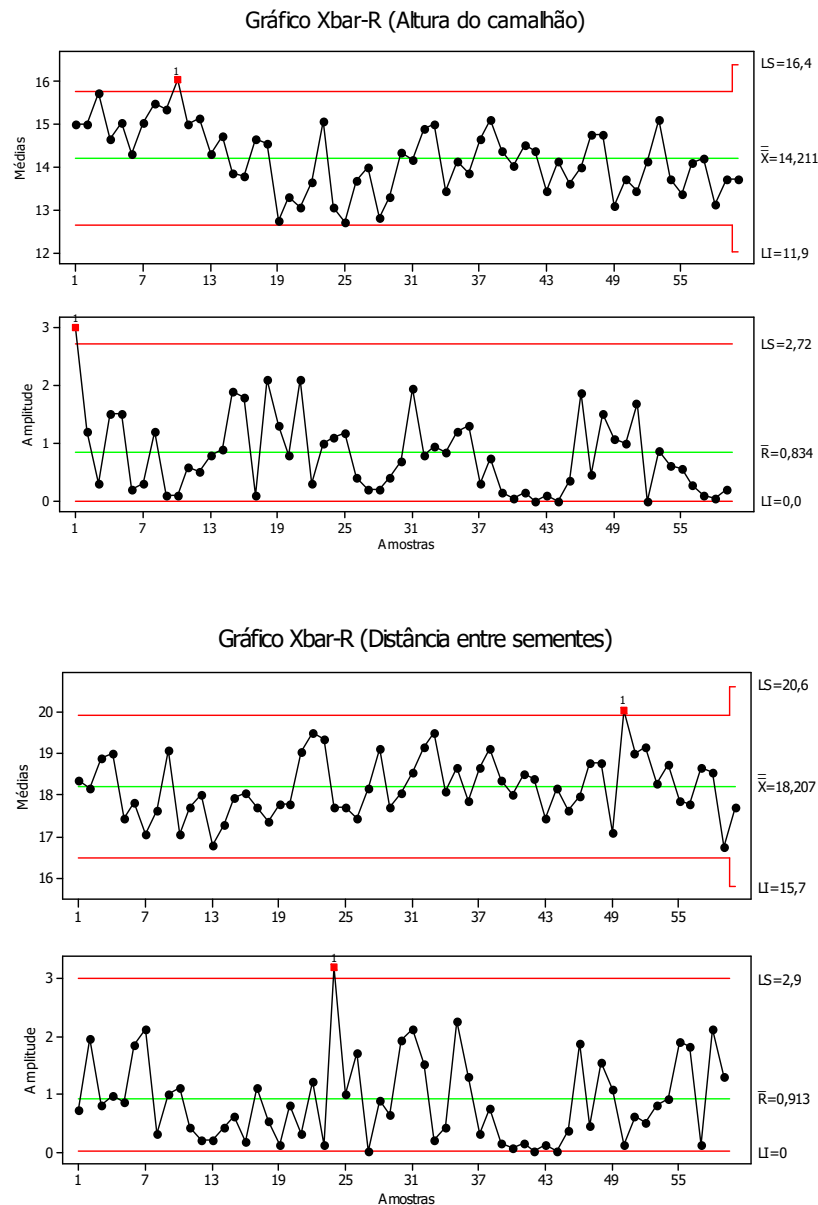
Fonte: Autor (2016).

Verifica-se na Figura 4, que o gráfico de controle da altura do camalhão e distância entre sementes para a semeadora dentro do sulco apresentou mais de 95 % das amostras dentro do intervalo de confiança, neste caso, de acordo com a metodologia adotada por Campos (2008) estabilidade no processo, apesar de ter ocorrido variabilidade dos espaçamentos, já que a semeadora foi regulada para uma altura de camalhão de 15 cm e obteve o valor de 14,21 cm, sendo inferior ao regulado. Para a distância entre semente a regulagem foi de 20 cm e obteve o valor de 18, 20 cm, sendo também inferior ao regulado. Estes resultados corroboram



com os encontrados por Melo (2013), que obteve gráficos sobre controle para velocidade de 7 km h<sup>-1</sup>.

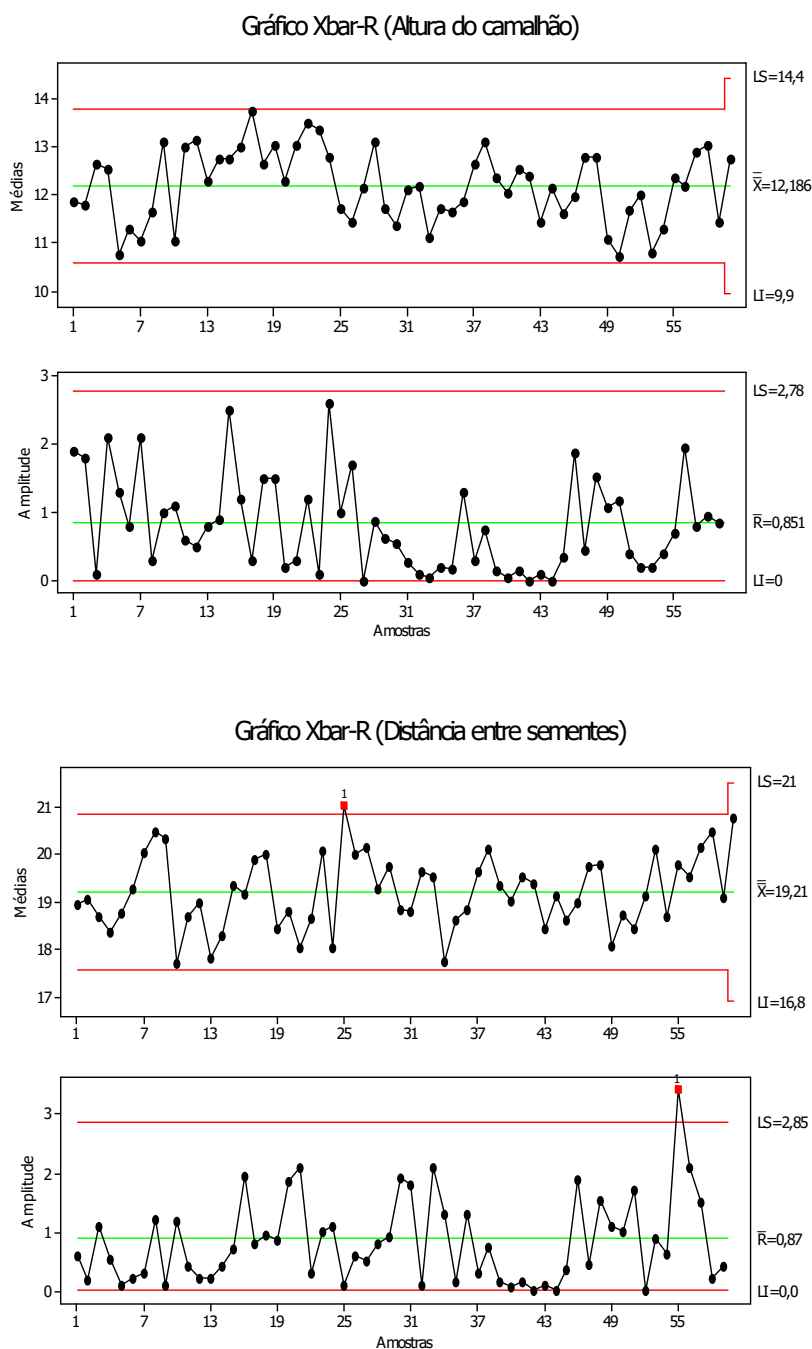
Figura 4. Gráficos de controle para altura do camalhão e distância entre semente no processo de semeadura dentro do sulco.



Fonte: Autor (2016).

Para semeadura em cima do camalhão, verifica-se na Figura 5 que o gráfico de controle apresentou mais de 95 % das amostras dentro do intervalo de confiança, de acordo com a metodologia adotada por Barros (2008), ou seja, houve estabilidade no processo, apesar de ter ocorrido variabilidade, uma vez que, a semeadora foi regulada para obter uma altura do camalhão de 15 cm e obteve o valor de 12,18 cm, valor bem inferior ao regulado.

Figura 5. Gráficos de controle para altura do camalhão e distância entre semente no processo de semeadura em cima do camalhão.



Fonte: Autor (2016).

Estes resultados podem está atribuído ao fato da roda motriz da semeadora passar sobre o camalhão ocasionando seu rebaixamento. Para a distância entre semente a regulagem realizada foi de 20 cm e obteve o valor de 19, 21 cm, sendo também inferior ao regulado, de acordo com os resultados encontrados por Melo (2013), que obteve gráficos sobre controle para velocidade de 7 km h<sup>-1</sup>. No entanto, Albiero et al. (2012) fazendo a avaliação da distribuição de sementes numa semeadora de anel interno rotativo, obteve gráficos com variabilidade elevada, com mais de 5 pontos fora dos limites de especificação. Explicando seus

resultados sobre duas considerações: A primeira é que cartas de controle não são recomendadas para processos não normais; a segunda é que os processos agrícolas não tem o nível de controle que processos industrializados têm. Para semeadura na agricultura, índices de falhas pouco abaixo de 10% são ótimos, enquanto que, para a indústria, índices de falhas acima de 0,26% não são admissíveis.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os resultados mostraram que a adaptação atendeu ao esperado, com formação do camalhão e qualidade da semeadura sobre controle, e que a semeadora-adubadora adaptada poderá ainda ser modificada, caso seja feita uma avaliação de viabilidade técnica e essa necessidade for verificada.

#### **REFERÊNCIAS**

- Albiero, D. **Desenvolvimento e avaliação de máquina multifuncional conservacionista para a agricultura familiar**. 2010. 244 f. Tese (Dourado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2010.
- Albiero, D.; Maciel, A. J. S.; Milan, M.; Monteiro, L. A.; Mion, R.L. **Avaliação da distribuição de sementes por uma semeadora de anel interno rotativo utilizando média móvel exponencial**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 86-95, 2012.
- Barros, S. F. F. **A melhoria contínua no processo de plantio da cana-de-açúcar**. 2008. 79 f. Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- Back, N; Ogliari, A.; Dias, C. **Projeto integrado de produtos: Planejamento, concepção e modelagem**. São Paulo, Barueri, 2008.
- Campos, C. M.; Milan, M.; Siqueira, L. F. F. **Identificação e avaliação de variáveis críticas no processo de produção de cana-de-açúcar**. Engenharia Agrícola, v. 28, n. 03, p. 554-564, 2008.
- Cepik, C.T.C.; Trein, C. R.; Levien, R. **Força de tração e volume de solo mobilizado por haste sulcadora em semeadura direta sobre campo nativo, em função do teor de água no solo, profundidade e velocidade de operação**. Engenharia Agrícola, v.25, n.2, p.447- 457, 2005.
- Melo, R. P. **Qualidade na distribuição longitudinal de sementes por semeadoras de**

**precisão e fluxo contínuo nas condições edafoclimáticas do Ceará.**2013. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

Pinto, O. R. O. **Manejo do sorgo granífero submetido a diferentes doses de nitrogênio e potássio aplicadas pelo método convencional e por fertirrigação.** 2008. 75 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Ribeiro, J. L. D.; CATEN, S. T. **Controle estatístico do processo: cartas de controle para variáveis, cartas de controle para atributos, função de perda quadrática, análise de sistemas de medição.** Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2011.

**ABSTRACT:** Reduce the risks of farm in the Brazilian semiarid, technologies have been developed to capture rainwater, some of them *in situ*. In the methods of preparing the soil for water harvesting, sowing is carried out in a different time to prepare, requiring more than one operation. The objective was to adapt a seeder to make the groove opening process, ridge formation, deposition of fertilizers and seeds in a single operation and the quality of those considering soil and climatic conditions of the semiarid region. For the adaptation, seeder with 3 rows and furrow openers with total length of 50 cm and height of 25 cm was used, allowing the adjustment of the width of the groove to be formed. We evaluated the height of the ridge and distance between seeds for sowing within the groove and over the ridge. The experimental design was completely random, the travel speed ( $6.8 \text{ km h}^{-1}$ ) in two sowing locations (within the groove and on the ridge) and four replications. To assess the quality of training of the ridge and the sowing process was used statistical process control (SPC). The results showed that the adaptation has met the objectives and the seeder adapted can be changed if technical feasibility assessment is made and the need is verified.

**KEYWORDS:** Technology, farming agricultural, non-tillage.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93243-35-6

