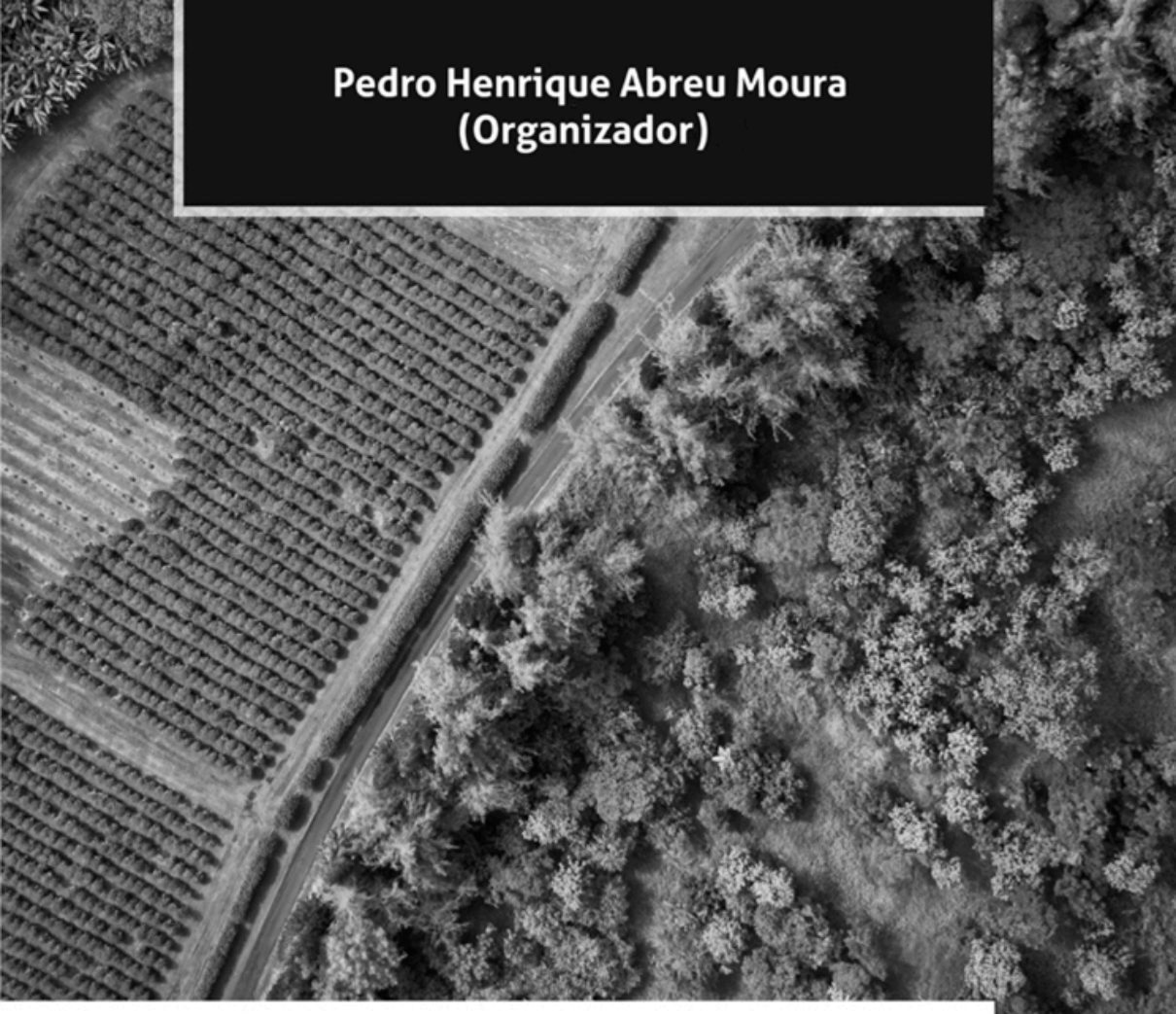
An aerial photograph showing a lush green landscape. On the left, there is a well-organized vineyard with rows of grapevines. A paved road runs diagonally through the center, separating the vineyard from a dense, diverse forest on the right. The forest has various shades of green, indicating different types of trees and vegetation.

Pedro Henrique Abreu Moura  
(Organizador)

Responsabilidade  
social, produção e  
meio ambiente nas  
**ciências agrárias 2**

Atena  
Editora  
Ano 2021

An aerial photograph showing a vineyard on the left side, with rows of grapevines. A road or path runs diagonally through the center, separating the vineyard from a dense forest on the right side. The image is in black and white.

Pedro Henrique Abreu Moura  
(Organizador)

Responsabilidade  
social, produção e  
meio ambiente nas  
**ciências agrárias 2**

Atena  
Editora  
Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

iStock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial- NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angéli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembí Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



## Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremonesi  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Pedro Henrique Abreu Moura

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R434 Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias 2 / Organizador Pedro Henrique Abreu Moura. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-305-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.054211207>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

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

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

Ciências Agrárias é uma área do conhecimento importante para o desenvolvimento econômico e sustentável do Brasil e do mundo. É multidisciplinar, envolvendo estudos relacionados à produção agrícola, aos recursos florestais e à pecuária. Sempre gerando novas tecnologias que visam incremento de produtividade, as pesquisas também devem compreender pautas éticas e de conservação dos recursos naturais.

Esta obra, intitulada “*Responsabilidade Social, Produção e Meio Ambiente nas Ciências Agrárias 2*”, apresenta-se em dois volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura, recursos florestais, pecuária e meio ambiente, muitos deles abordando conceitos de responsabilidade social.

Neste segundo volume, a obra contempla artigos com resultados de pesquisas realizadas com as culturas da banana, feijão-caupi, soja, milho e girassol. E também trabalhos sobre zoneamento e controle de pragas e plantas daninhas em alguns cultivos, bem como um trabalho sobre questão social.

Além disso, são apresentados resultados de pesquisas com abelhas, visando a produção de própolis e mel, além de outros trabalhos que envolvem a produção de aves, caprinos e suínos.

Os artigos apresentados nesta obra trazem resultados de estudos desenvolvidos por pesquisadores, docentes e acadêmicos de várias instituições de ensino e pesquisa.

Nós, da Atena Editora, agradecemos a cada autor pela escolha dessa obra para a divulgação de suas pesquisas.

Aos leitores, desejamos uma excelente leitura.

Pedro Henrique Abreu Moura

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1..... 1

#### CRIOPRESERVAÇÃO DE RIZOMAS *IN VITRO* DE BANANA CV. GRAND NAINÉ

Luciana Cardoso Nogueira Londe

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112071>

### CAPÍTULO 2..... 20

#### CARACTERIZAÇÃO *IN VITRO* DE BANANEIRA APÓS TRATAMENTO ANTIMITÓTICO COM AMIPROFÓS-METIL

Viviane Peixoto Borges


Franklin Damasceno Carvalho

Daniela Garcia Silveira

Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

Janay Almeida dos Santos-Serejo

Sebastião de Oliveira e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112072>

### CAPÍTULO 3..... 34

#### AVALIAÇÃO DE CARACTERES BIOMÉTRICOS DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) WALP) EM PEDRO AFONSO - TO

Kaique dos Santos Silva


Francisco Maurício Alves Francelino

Carmen Maria Coimbra Manhães

Mirian Peixoto Soares da Silva

Eduardo Castro Ribeiro

Juliana Azevedo Ruggiero Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112073>

### CAPÍTULO 4..... 43

#### EMPALHAMENTO DE ESPIGA NA CULTURA DO MILHO


Diego Nicolau Follmann

Rovani Marcos Rossato

Leila Cássia Picon Follmann

Maicon Nardino

Tiago Olivoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112074>

### CAPÍTULO 5..... 50

#### ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE GIRASSOL EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS, ÉPOCAS DE SEMEADURA E ANOS DE CULTIVO NO RECÔNCAVO DA BAHIA

Gisele da Silva Machado

Clovis Pereira Peixoto


Marcos Roberto da Silva

Ana Maria Pereira Bispo de Castro

Jamile Maria da Silva dos Santos

Ademir Trindade Almeida

Ellen Rayssa Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112075>

**CAPÍTULO 6..... 69**

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO CRÉDITO FUNDIÁRIO NA ASSOCIAÇÃO SÃO JOSÉ DAS QUEBRADAS III, MUNICÍPIO DE SALGADO/SE

Larissa de Souza Gois

Laisa de Souza Gois

Wadson de Menezes Santos

Tiago Silva Vieira

Pedro Roberto Almeida Viégas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112076>

**CAPÍTULO 7..... 77**

DESEMPENHO DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE SOJA NO ESTADO DO TOCANTINS

Alexsandro Dias Reis

Silvia Barroso Gomes Souto

Cid Tacaoca Muraishi

Daisy Parente Dourado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112077>

**CAPÍTULO 8..... 87**

CAPACIDADE ADAPTATIVA E A RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA COM O IMPLEMENTO DO CAMALHÃO EM ÁREAS DE ARROZ IRRIGADO DO RIO GRANDE DO SUL

Líliá Sichmann Heiffig-del Aguila


Vagner Scouto da Costa

Sabrina Moncks da Silva

Ana Carolina de Oliveira Alves

Bruna Regina Souza Alves

Vanessa de Avila Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112078>

**CAPÍTULO 9..... 95**

ACÚMULO DE FÓSFORO EM PLANTAS DE MILHO TRATADAS COM GLIFOSATO

Reginaldo de Oliveira

Willian Buratto

Lara Caroline Alves de Oliveira


Oscar Mitsuo Yamashita

Marco Antonio Camillo de Carvalho

Rivanildo Dallacort

Eslaine Camicheli Lopes

Fernanda Pedra Bittencourt da Cruz


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112079>

**CAPÍTULO 10..... 103**

DESSECAÇÃO DE *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU COM GLYPHOSATE E ADJUVANTES

Elizeu Luiz Brachtvogel

Andre Luis Sodre Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120710>

**CAPÍTULO 11 ..... 114**

ZONEAMENTOS MENSIS DE ÁREAS FAVORÁVEIS A *Aleurocanthus woglumi* NO BRASIL

Rafael Mingoti

Maria Conceição Peres Young Pessoa


Jeanne Scardini Marinho-Prado

Catarina de Araújo Siqueira

Giovanna Galhardo Ramos

Bárbara de Oliveira Jacomo

Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120711>

**CAPÍTULO 12..... 128**

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE ENXOFRE NA INCIDÊNCIA DE *Spodoptera frugiperda* EM *Zea mays*

Mateus Pires

Gabriela Vieira Silva


Laila Herta Mihsfeldt

Éder Málaga Carrilho

Luiz Guilherme Lira de Arruda

Julianna Ruediger

Roger Foschiani Susigan


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120712>

**CAPÍTULO 13..... 137**

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA – RO

Kênia Barbosa de Sousa


Fábio Régis de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120713>

**CAPÍTULO 14..... 149**

A PRÓPOLIS VERMELHA DE ALAGOAS – UMA PESQUISA DE LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS PATENTES REGISTRADAS E AS SUAS APLICAÇÕES

Emanoel Ferdinando da Rocha Junior


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120714>

**CAPÍTULO 15..... 162**

MELIPONICULTURA: POTENCIALIDADES DO MEL DE TIÚBA, A ABELHA DO

## MARANHÃO


Marcos Moura Silva  
Ivone Garros Rosa  
Stephany Araujo Ruiz  
Sirlane Aparecida Abreu Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120715>

## CAPÍTULO 16..... 178

### EL TAMBERO ARGENTINO ACTUAL. ¿PRODUCTOR ASOCIADO O MANO DE OBRA?


Patricia Susana de los Milagros Sandoval  
Gabriela Alanda  
Roberto Leonardi  
Cristian Pernuzzi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120716>

## CAPÍTULO 17..... 190

### PRODUÇÃO DE OVOS DE GALINHAS SUPLEMENTADAS COM ÁCIDO GRAXO ÔMEGA-3


Liandra Maria Abaker Bertipaglia  
Gabriel Maurício Peruca de Melo  
Wanderley José de Melo  
Haruo Takatani  
Tânia Mara Sicsú da Cruz  
Lucas Azevedo Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120717>

## CAPÍTULO 18..... 202

### DETECÇÃO DE *SALMONELLA* ENTERITIDIS E RESPOSTA IMUNOLÓGICA CELULAR À INOCULAÇÃO EXPERIMENTAL EM PERUS DE UM DIA

Eliete Souza Santana  
Maria Auxiliadora Andrade  
Ana Caroline de Souza Barnabé  
Ana Paula de Moraes  
Michele Laboissière

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120718>


## CAPÍTULO 19..... 217

### AVALIAÇÃO DA INFECTIVIDADE POR NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS EM PASTAGEM NATIVA

Danilo Rodrigues Barros Brito  
Pedro Geraldo González Pech  
Livio Martins Costa Júnior  
Juan Felipe de Jesús Torres Acosta  
Eduardo Bezerra de Almeida Júnior  
Ellen Cristina Vale Silva  
Pedro Celestino Serejo Pires Filho  
Leuzanira Furtado Pereira



Vanessa Cristina Macêdo Reis  
Jéssica Ravane de Sousa Silva  
Márcia Cristina Maia de Azevedo  
Rayssa Sthephany Barros Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120719>

**CAPÍTULO 20..... 229**

**ACHADOS DE INSPEÇÃO E PERDAS ECONÔMICAS EM UM ABATEDOURO DE SUÍNOS  
DA REGIÃO METROPOLITANA DA GOIÂNIA, GOIÁS, BRASIL**


Leonardo Aparecido Guimarães Tomaz

Fabício de Oliveira Pereira

Denise Caroline Toledo

Tatiana Franco dos Santos

Brenda Nicole Nogueira Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120720>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 239**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 240**

## ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE GIRASSOL EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS, ÉPOCAS DE SEMEADURA E ANOS DE CULTIVO NO RECÔNCAVO DA BAHIA

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 15/03/2021

### **Gisele da Silva Machado**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Cruz das Almas – BA  
<http://lattes.cnpq.br/5098167810727715>

### **Clovis Pereira Peixoto**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Cruz das Almas – BA  
<https://orcid.org/0000-0002-6618-1700>

### **Marcos Roberto da Silva**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Cruz das Almas – BA  
<https://orcid.org/0000-0001-5808-9130>

### **Ana Maria Pereira Bispo de Castro**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Cruz das Almas – BA  
<https://orcid.org/0000-0001-8898-2624>

### **Jamile Maria da Silva dos Santos**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Cruz das Almas – BA  
<https://orcid.org/0000-0002-7509-3147>

### **Ademir Trindade Almeida**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Cruz das Almas – BA  
<https://orcid.org/0000-0001-5233-7607>

### **Ellen Rayssa Oliveira**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Cruz das Almas – BA  
<https://orcid.org/0000-0002-8610-1827>

**RESUMO:** Objetivou-se com esse trabalho avaliar os índices fisiológicos dos híbridos de girassol nos diferentes arranjos espaciais de planta, épocas de semeadura e anos de cultivo no Recôncavo da Bahia. Os experimentos foram instalados no Campo Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em dois anos agrícolas e três épocas de semeadura: época 1, EP1 (segunda quinzena de maio); época 2, EP2 (segunda quinzena de junho) e época 3, EP3 (segunda quinzena de julho). Para cada época de semeadura foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no espaço, onde nas parcelas ficou, os diferentes arranjos espaciais de planta: arranjo 1- A1(0,45 m x 0,49 m); arranjo 2- A2 (0,70 m x 0,32m) e arranjo 3- A3 (0,90 m x 0,25 m), e nas subparcelas os híbridos de girassol (Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3) em seis repetições. Todas as variáveis e índices foram ajustados pela função polinomial exponencial  $\ln(y) = a + bx^{1.5} + cx^{0.5}$ , para representar a progressão do crescimento ao longo do ciclo, em que  $\ln(y)$  são as variáveis TCR, ou TCC ou TAL ou RAF, em função do tempo, sendo a, b e c os coeficientes empíricos determinados estatisticamente e x a variável tempo em dias após a emergência, com o uso do programa estatístico Table-curve. No primeiro ano a EP2 favorece as maiores TCC, TCR e RAF para o híbrido Aguará 3, independente do arranjo espacial de planta. No segundo ano, independente da época de semeadura e do híbrido, o A2 é o que apresenta os melhores índices fisiológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Helianthus annuus* L.,

massa da matéria seca, área foliar, análise de crescimento.

## PHYSIOLOGICAL INDICES OF SUNFLOWER IN DIFFERENT SPATIAL ARRANGEMENTS OF PLANTS, SOWING DATES AND YEARS OF FARMING IN RECÔNCAVO OF BAHIA

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the physiological indices of sunflower hybrids in different spatial arrangements of plant, sowing dates and years of cultivation in the Recôncavo of Bahia. The experiments were installed in the experimental farm of the Federal University of Recôncavo of Bahia, in two agricultural years and three sowing dates: season 1, EP1 (second half of may); season 2 EP2 (second half of june) and then 3, EP3 (second half of july). For each sowing date was a randomized block design experiment in split plot in space, where the plots got, the different spatial arrangements of plant: Arrangement 1 - A1 (0.45 m X 0.49 m); arrangement 2 - A2 (0.70m X 0.32m) and arrange 3 - A3 (0.90 m X 0.25 m), and the subplots sunflower hybrids (250 Helium, Helium 253 and Aguará 3) in six replicates. All the variables and indices are adjusted by an exponential polynomial  $\ln(y) = a + bx^{1.5} + cx^{0.5}$  to represent the growth cycle progression, wherein  $\ln(y)$  are the variables TCR or CBT or TAL or RAF, a time function, a, b and c the empirical coefficients determined statistically and x a variable time in days after emergence, using the statistical program Table-curve. In the first year EP2 promotes the highest TCC, TCR and RAF for hybrid Aguará 3, independent of the plant spatial arrangement. In the second year, regardless of sowing date and hybrid, the A2 is the one with the best physiological indices.

**KEYWORDS:** *Helianthus annuus* L., dry matter mass, leaf area.

## 1 | INTRODUÇÃO

A cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) representa uma alternativa de grande importância por agregar renda à atividade agrícola e ser fonte de óleo de excelente qualidade, além de seus subprodutos derivados da extração do óleo ser aproveitado para rações balanceadas usadas na alimentação animal (TEIXEIRA e ZAMPIERON, 2008).

Apresenta características desejáveis do ponto de vista agrônomo, como ciclo curto e alta qualidade e quantidade de óleo produzido, indicando-a como uma opção de renda aos produtores brasileiros (SILVA et al., 2007). O seu desempenho está diretamente relacionado à escolha da época de semeadura, do híbrido e manejo adequado da fertilidade do solo e na condução da lavoura (LEITE et al., 2007).

A produção de girassol no Brasil é relativamente recente e em sua grande maioria, é obtida como cultura secundária nas entressafras, em rotação e sucessão a outras culturas produtoras de grãos. No entanto, é uma cultura promissora, por sua ampla adaptação a diferentes ambientes e excelente qualidade do óleo (UNGARO, 2005). Apesar disso, poucas informações estão disponíveis sobre a época ideal de semeadura, o sistema de produção e o crescimento e desenvolvimento de híbridos nas áreas produtoras.

Assim, uma das ferramentas utilizadas para a avaliação do crescimento e

desenvolvimento da planta é a análise de crescimento, muito apropriada e bastante precisa para avaliar as bases fisiológicas da produtividade e evidenciar a influência das variáveis ambientais, genéticas e agrônômicas, além dos efeitos do manejo e tratamentos culturais, possibilitando identificar a capacidade produtiva de diferentes genótipos estudados (CRUZ et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2011; PEIXOTO et al., 2012; PEIXOTO, 2020).

Essa análise baseia-se no fato de que 90%, em média, da matéria seca acumulada pelas plantas, ao longo do seu crescimento, resultam da atividade fotossintética. Como o crescimento é avaliado por meio de variações de tamanho de algum aspecto da planta, geralmente morfológico, em função do acúmulo de material resultante da fotossíntese líquida, esta passa a ser o aspecto fisiológico de maior importância para a análise de crescimento. (PEIXOTO e PEIXOTO, 2009).

A partir dos dados de crescimento, pode-se inferir atividade fisiológica, isto é, estimar de forma precisa as causas de variações de crescimento entre plantas geneticamente diferentes ou entre plantas semelhantes crescendo em ambientes diferentes (LIMA et al., 2007). O crescimento vegetal além de complexo é dinâmico e pode ser inferido por meio de fórmulas matemáticas, que permitem calcular os índices fisiológicos ou biométricos e representá-los graficamente utilizando equações de regressão que não só corrige as oscilações normais, como permite avaliar a tendência do crescimento em função dos tratamentos (CAIRO et al., 2008, PEIXOTO, 2020).

Para se calcular os índices fisiológicos como a taxa de crescimento relativo (TCR), a taxa de crescimento da cultura (TCC), a taxa assimilatória líquida (TAL), o índice de área foliar (IAF), a razão de área foliar (RAF) são necessárias informações básicas e fácil de serem obtidas como a massa da matéria seca (fitomassa) da planta e a dimensão do aparelho fotossintetizante (área foliar) (CRUZ et al., 2011).

Por meio do estudo das interações destes parâmetros fisiológicos com os fatores ambientais e com os estádios de desenvolvimento da planta, podem ser conhecidas a eficiência do crescimento e a habilidade de adaptação às condições ambientais em que estas plantas crescem (PEIXOTO e PEIXOTO, 2009).

É possível que híbridos de girassol, quando implantados em uma época mais favorável e em um arranjo espacial de planta mais apropriados, resultem em maior produtividade. Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar os índices fisiológicos de híbridos de girassol em diferentes arranjos espaciais de planta, épocas de semeadura e anos de cultivo no Recôncavo da Bahia.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados no Campo Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, Bahia, em dois anos de cultivo. A cidade está situada a 12° 40' 19" de latitude Sul e 39° 06' 22" de longitude Oeste de Greenwich, tendo

220 m de altitude. O clima é tropical quente e úmido Am e Aw, segundo a classificação de Köppen, com pluviosidade média anual de 1200 mm, com variações entre 900 e 1300 mm, sendo os meses de março a agosto os mais chuvosos e de setembro a fevereiro os mais secos. A temperatura média anual é de 24°C e umidade relativa de 80% (MENDONÇA et al., 2020). O solo é classificado como Latossolo Amarelo Distrocoeso, de textura média, relevo plano, bem drenado e profundo (SANTOS, 2013).

Para cada época de semeadura foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no espaço, onde nas parcelas ficaram os tratamentos principais os diferentes arranjos espaciais de planta arranjo 1- A1(0,45 m X 0,49 m); arranjo 2- A2 (0,70 m X 0,32m) e arranjo 3- A3 (0,90 m X 0,25 m), e nas subparcelas os tratamentos secundários que foram os híbridos de girassol (Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3) em seis repetições.

As três épocas de semeadura foram: época 1, EP1 (segunda quinzena de maio); época 2, EP2 (segunda quinzena de junho) e época 3, EP3 (segunda quinzena de julho) nos dois anos da pesquisa. As épocas de semeadura foram escolhidas com base em ensaios anteriores com a cultura do girassol no local e com o intuito de aproveitar a distribuição das precipitações na região.

As parcelas experimentais foram compostas por oito linhas de 6,0 m de comprimento, espaçadas entre si pelos diferentes arranjos espaciais de planta, mantendo-se a população fixa de aproximadamente 45.000 plantas por hectare. Foram utilizadas três linhas descontando-se 0,50 m de cada extremidade como área útil para a obtenção da produtividade de aquênios. Duas linhas foram usadas como a área útil para a retirada de amostras destrutivas que foram utilizadas para as análises de crescimento e as demais linhas como bordaduras.

A seleção da área foi em função do histórico de manejo, neste caso, conduzida no sistema conservacionista denominado Sistema Plantio Direto, com as devidas correções químicas do solo.

Na implantação do experimento foi utilizada uma semeadora adubadora para abertura da linha (sulco) de semeadura, deposição de fertilizantes de acordo com os diferentes espaçamentos.

Na adubação de base foram utilizados 400 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 4-14-8 no ano de 2011 e 320 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 7-24-0 com 0,12% de Boro no ano de 2012. As adubações de cobertura foram aplicadas manualmente 30 a 35 dias após a emergência com 200 kg ha<sup>-1</sup> do sulfato de amônia como fonte de nitrogênio e 1 kg ha<sup>-1</sup> de boro (fonte ácido bórico) no ano de 2011 e com 400 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 15-3-16 com 0,2% de Boro em 2012 com base nos resultados obtidos na análise química de solo para os dois anos de experimentos.

Antes da semeadura foi realizada a dessecação de plantas que serviram de palhada na área experimental via pulverização com o herbicida Glifosate na dosagem de 1,5 L e 0,5 L de U46 diluídos em 100 L de água. A semeadura foi realizada manualmente no primeiro

ano e com o auxílio de plantadeira manual tipo matraca no segundo ano em sistema plantio direto em palha de *Brachiaria decumbens* no ano 1 e de milheto (*Pennisetum glaucum*) no ano 2, sendo semeadas três sementes por cova. Aos 14 dias após a semeadura foi realizado o desbaste das plantas deixando uma planta por cova.

As sementes dos híbridos simples foram adquiridas das Empresas Heliagro e Atlântica Sementes, sem receber qualquer tratamento químico. Os demais tratos culturais aplicados às parcelas experimentais foram os mesmos aplicados à cultura do girassol em áreas de cultivo comerciais.

Foram realizadas coletas quinzenais de cinco plantas aleatórias por parcela nas linhas destinadas a análise de crescimento, a partir dos trinta dias após a emergência (DAE) até a maturidade fisiológica da cultura, para a determinação da massa da matéria seca total ( $\text{g planta}^{-1}$ ) e da área foliar ( $\text{dm}^2$ ). A massa da matéria seca total resultou da soma da massa seca das diversas frações da planta (raiz, haste, folhas, capítulo), após secarem em estufa de ventilação forçada ( $65 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ), até atingirem massa constante. A área foliar foi determinada mediante a relação da massa da matéria seca das folhas e a massa da matéria seca de dez discos foliares, obtidos com o auxílio de um perfurador de área conhecida.

Com a obtenção da área foliar e da massa da matéria seca, em intervalos regulares de tempo, foi possível determinar os diversos índices fisiológicos, taxa de crescimento relativo (TCR), taxa de crescimento da cultura (TCC), taxa assimilatória líquida (TAL) e a razão de área foliar (RAF) descritos a seguir, com suas respectivas fórmulas matemáticas (1), (2), (3) e (4), de acordo com recomendações de vários textos dedicados a análise quantitativa do crescimento (BENINCASA, 2003; CAIRO et al., 2008, PEIXOTO e PEIXOTO, 2009; MARAFON, 2012; PEIXOTO, 2020).

$$\text{TCR} = \frac{\ln MS_2 - \ln MS_1}{T_2 - T_1} \quad (\text{g g}^{-1} \text{dia}^{-1}) \quad (1)$$

$$\text{TCC} = \frac{\frac{MS_2 - MS_1}{S}}{T_2 - T_1} \quad (\text{g m}^{-2} \text{dia}^{-1}) \quad (2)$$

$$\text{TAL} = \frac{(MS_2 - MS_1) \times (\ln AF_2 - \ln AF_1)}{(AF_2 - AF_1) \times (T_2 - T_1)} \quad (\text{g dm}^{-2} \text{dia}^{-1}) \quad (3)$$

$$\text{RAF} = \frac{AF}{MS} \quad \text{ou} \quad \frac{AF_1 + AF_2}{MS_1 - MS_2} \quad (4)$$

Em que, MS = massa da matéria seca; AF = área foliar; S = área do solo disponível; T = intervalo de tempo em que ocorreu a amostragem.

Os índices fisiológicos taxa de crescimento relativo (TCR), taxa de crescimento

da cultura (TCC), taxa assimilatória líquida (TAL) e a razão de área foliar (RAF) foram submetidas à análise da variância para cada ano de pesquisa e a variação temporal da TCR, TCC, TAL e RAF foram ajustada pela função polinomial exponencial  $\text{Ln}(\text{Ln}(y)) = a + bx^{1,5} + cx^{0,5}$ , utilizada por Cruz (2010) para representar a progressão do crescimento ao longo do ciclo, em que  $\text{Ln}(y)$  é a variável TCR, ou TCC ou TAL ou RAF, em função do tempo, sendo a, b e c os coeficientes empíricos determinados estatisticamente e x a variável tempo em dias após a emergência, com o uso do programa Table-curve.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as médias de temperatura, radiação e umidade relativa do ar, durante o período que o experimento foi desenvolvido, variaram pouco, enquanto que para a precipitação pluvial ocorreu uma variação acentuada, não só de um ano para o outro, mas entre os meses no mesmo ano. Verificou-se que no mês de julho do primeiro ano houve uma queda na precipitação pluvial chegando a 64 mm e no segundo ano essa escassez de água foi mais evidente nos meses de setembro e outubro com precipitações médias em torno de 48 mm e 29,5 mm, respectivamente.

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentadas as variações da taxa de crescimento relativo (TCR  $\text{g g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) dos híbridos H250, H253 e Aguará 3 nos diferentes arranjos espaciais de plantas entre linhas nos dois anos agrícolas.

A taxa de crescimento relativo (TCR) expressa o incremento na massa de matéria seca, por unidade de peso inicial, em um intervalo de tempo. Observa-se que, de maneira geral os híbridos no primeiro ano apresentaram maior uniformidade e semelhante tendência nas curvas, independente das épocas e dos arranjos espaciais de plantas entre linhas, o que não foi observado no segundo ano, onde alguns híbridos apresentaram padrões de curvas diferentes principalmente na EP3.

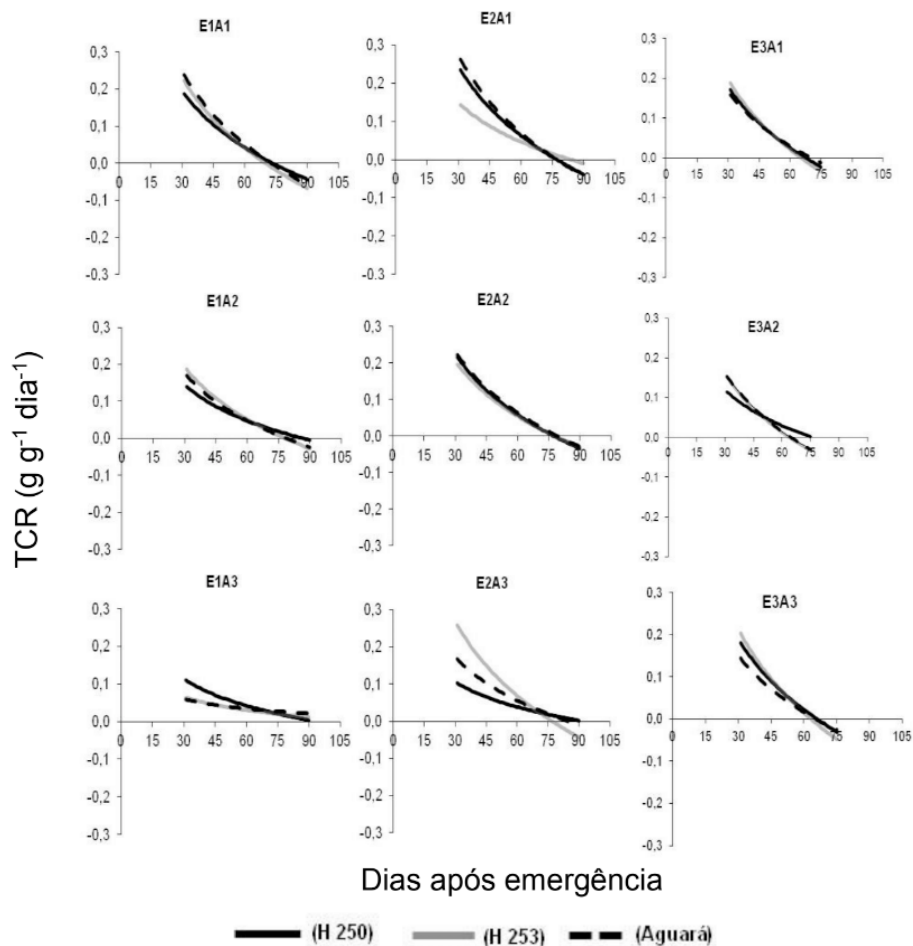


Figura 1. Curvas polinomiais para taxa crescimento relativo (TCR) ( $\text{g g}^{-1} \text{dia}^{-1}$ ) em dias após a emergência dos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1= segunda quinzena de maio, EP2= segunda quinzena de junho e EP3= segunda quinzena de julho) em três arranjos espaciais de plantas (A1= 0,45 m x 0,49 m; A2= 0,70 m x 0,32 m e A3= 0,90 m x 0,25 m), no município de Cruz das Almas - Bahia, no primeiro ano.



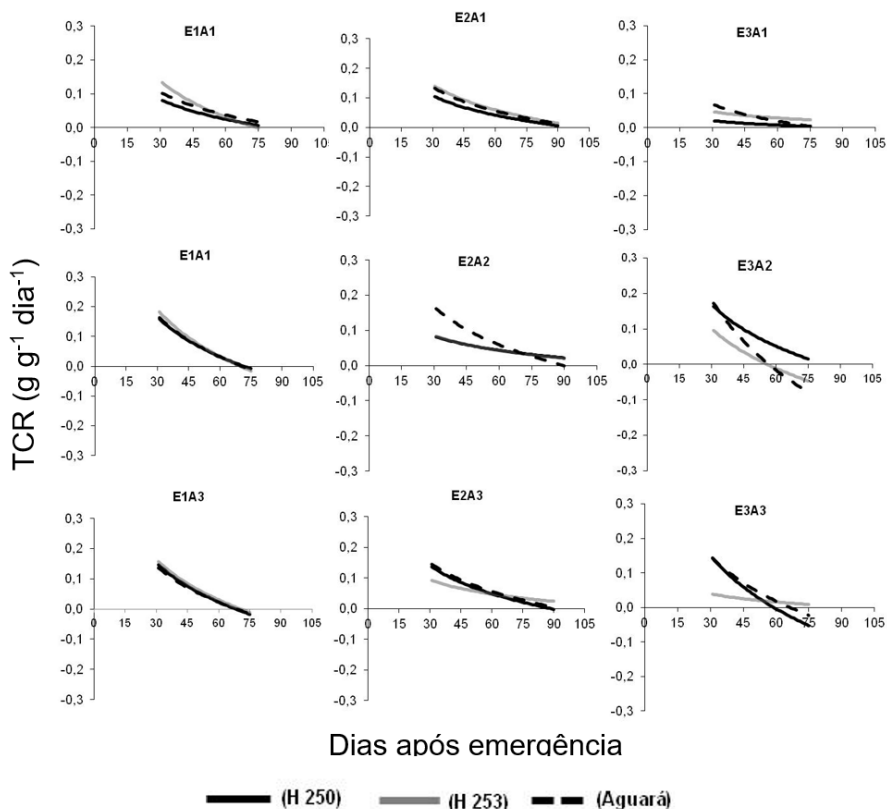


Figura 2. Curvas polinomiais para taxa crescimento relativo (TCR) ( $\text{g g}^{-1} \text{dia}^{-1}$ ) em dias após a emergência dos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1= segunda quinzena de maio, EP2= segunda quinzena de junho e EP3= segunda quinzena de julho) em três arranjos espaciais de plantas (A1= 0,45 m x 0,49 m; A2= 0,70 m x 0,32 m e A3= 0,90 m x 0,25 m), no município de Cruz das Almas - Bahia, no segundo ano.

A TCR para a maioria dos híbridos nos dois anos de avaliação, apresentaram valores máximos aos 30 DAE e diminuíram continuamente nos intervalos de 75 a 90 DAE, chegando inclusive, a valores negativos. Por se levar em consideração o material alocado sobre o material já existente, de forma que fica proporcional ao tamanho da planta e de sua capacidade fotossintética, esse índice é considerado pelos fisiologistas como mais preciso que a taxa de crescimento absoluta (LIMA et al., 2007; PEIXOTO e PEIXOTO, 2009).

A variação ocorrida está de acordo ao esperado, uma vez que qualquer aumento na massa da matéria seca, ao longo de um intervalo de tempo, está diretamente relacionado ao tamanho alcançado anteriormente. Esta variação na TCR também foi observada por Watanabe (2007) e Souza (2010), com girassol, onde as TCR máximas foram aos 17 e 21 DAE, respectivamente, diminuindo continuamente até o final do crescimento.

A TCR varia ao longo do ciclo vegetal, dependendo de dois outros fatores do crescimento: a razão de área foliar (RAF) e a taxa assimilatória líquida (TAL). Diminui à

medida que a planta cresce em virtude do auto-sombreamento das folhas (MARAFON, 2012).

Observa-se que no ano 2 (Figura 2) os valores iniciais da TCR dos híbridos foram menores, ficando mais evidente na EP3, provavelmente por que nessa época não houve uma boa formação de palhada, o que favoreceu o desenvolvimento das plantas espontâneas que competiram no crescimento inicial com o girassol e interferiu na uniformidade e no estande destas, que se apresentaram em muitas parcelas estioladas, raquíticas e com poucas folhas.

A variação na TCR dos híbridos de girassol observada neste estudo apresentou padrão definido de curvas polinomiais entre os tratamentos nas diferentes épocas, com desempenho semelhante à maioria das culturas anuais, onde há um período inicial com taxa de crescimento acelerada, seguido de outro em que as taxas são decrescentes, com declínio desse índice.

A taxa de crescimento da cultura (TCC) é empregada para comunidades vegetais e representa a quantidade total de matéria seca acumulada por unidade de área em função do tempo. Nas Figuras 3 e 4 encontram-se as variações observadas na taxa de crescimento da cultura (TCC g m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup>) dos híbridos H250, H253 e Aguará 3, nas diferentes épocas de semeadura e arranjos espaciais de plantas, nos dois anos agrícolas.

Os valores da TCC foram menores nos períodos iniciais, passando por um período de crescimento, até um máximo e decrescendo em seguida numa função matemática com mínimos e máximos, tendendo para uma parábola, em ambas as épocas de semeadura, nos diferentes arranjos espaciais de plantas entre linhas. No entanto, como pode ser observado no ano 2 (Figura 4), nem todos os híbridos de girassol apresentaram as curvas com o padrão esperado, principalmente o híbrido Hélio 253 na EP3. Tendências semelhantes foram observadas por Lopes et al. (2009) na cultura do milho, devido à queda de fitomassa seca das folhas e das hastes no final do ciclo.

A TCC foi maior no primeiro ano (Figura 3) que no segundo (Figura 4), com valores máximos observados nos híbridos H250 (7,116 g m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup>) e Aguará 3 (7,712 g m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup>) na EP2 e no espaçamento1 (E1 0,45 m x ,49 m). Os valores máximos observados no ano 1 variaram entre os 46 e 90 DAE, com valores entre 2,343 g m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup> a 7,712 g m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup> e no ano 2 variaram entre os 31 e 75 DAE, com valores máximos entre 0,063 g m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup> à 5,831 g m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup>.

Para a maioria dos híbridos, essas máximas TCC encontradas ocorreram no estágio fenológico R5 (segunda fase do florescimento), semelhante aos resultados encontrados por Souza (2010), com a cultivar de girassol Embrapa 122 avaliada nas condições do Recôncavo Baiano. No entanto, esses resultados discordam dos encontrados por Lopes et al. (2009) que encontraram valores máximos de TCC para a cultura do milho, logo após a fase do florescimento, entre os 60 e 70 DAE.

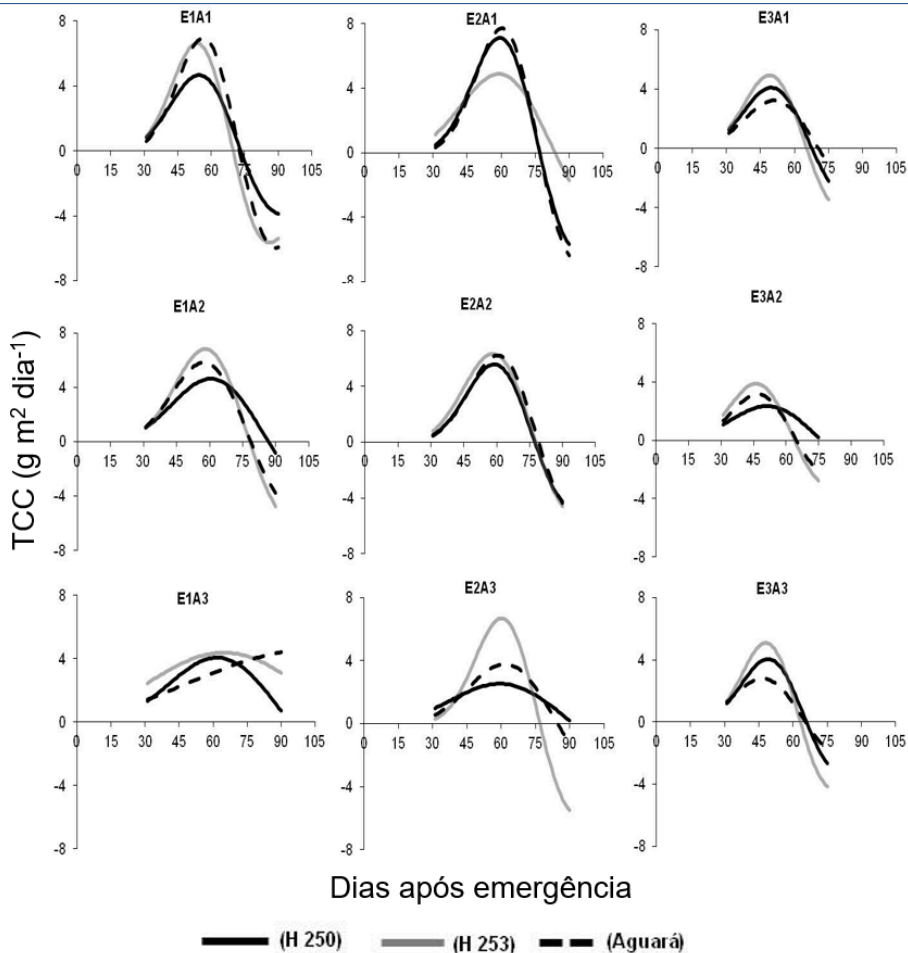


Figura 3. Curvas polinomiais para taxa crescimento da cultura (TCC) ( $\text{g m}^2 \text{dia}^{-1}$ ) em dias após a emergência dos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1= segunda quinzena de maio, EP2= segunda quinzena de junho e EP3= segunda quinzena de julho) em três arranjos espaciais de plantas (A1= 0,45 m x 0,49 m; A2= 0,70 m x 0,32 m e A3= 0,90 m x 0,25 m), no município de Cruz das Almas - Bahia, no primeiro ano.

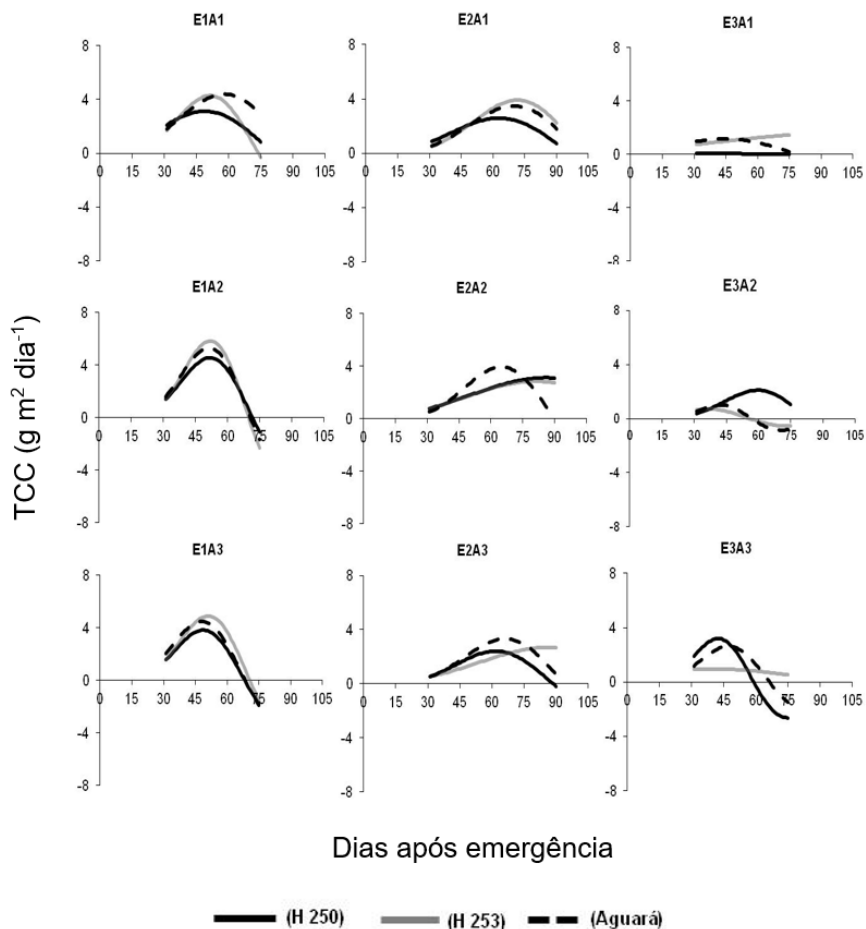


Figura 4. Curvas polinomiais para taxa crescimento da cultura (TCC) ( $\text{g m}^2 \text{dia}^{-1}$ ) em dias após a emergência dos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1= segunda quinzena de maio, EP2= segunda quinzena de junho e EP3= segunda quinzena de julho) em três arranjos espaciais de plantas (A1=  $0,45 \text{ m} \times 0,49 \text{ m}$ ; A2=  $0,70 \text{ m} \times 0,32 \text{ m}$  e A3=  $0,90 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$ ), no município de Cruz das Almas - Bahia, no segundo ano.

A TAL expressa a taxa de fotossíntese líquida ou a matéria seca produzida por unidade de área foliar por unidade de tempo ( $\text{g dm}^{-2} \text{dia}^{-1}$ ), representando o resultado do balanço entre a matéria seca produzida pela fotossíntese e aquela perdida pela respiração (PEIXOTO et al., 2011; CRUZ, 2011). Assim, quanto mais favorável às condições do clima, mais fácil à distinção do desempenho fotossintético entre as plantas.

Nas Figuras 5 e 6 estão representadas as curvas polinomiais obtidas da variação na taxa assimilatória líquida (TAL  $\text{g dm}^2 \text{dia}^{-1}$ ) dos híbridos de girassol H250, H253 e Aguará 3 nas diferentes épocas de semeadura e arranjos espaciais de plantas nos dois anos agrícolas.

De acordo com Peixoto e Peixoto (2009), a TAL reflete a dimensão do sistema assimilador que é envolvida na produção de matéria seca, ou seja, relaciona-se com a eficiência fotossintética da planta de modo generalizado.

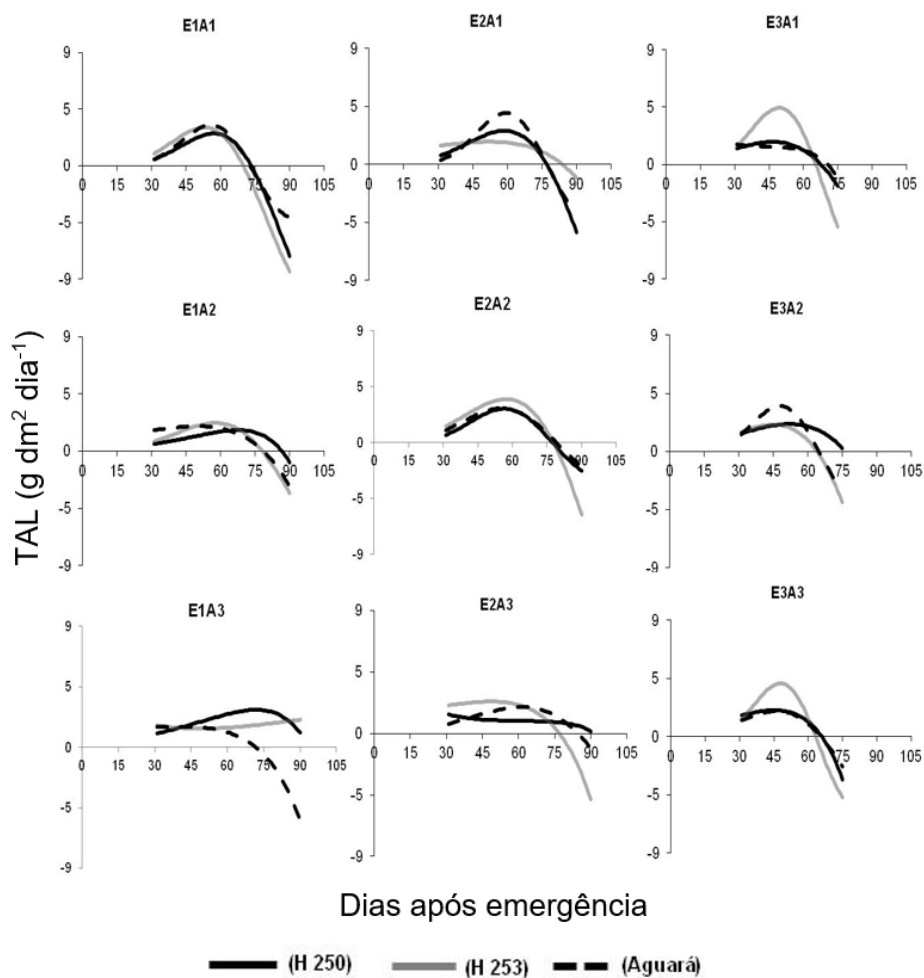


Figura 5. Curvas polinomiais para taxa assimilatória líquida (TAL) (g dm<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup>) em dias após a emergência dos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1= segunda quinzena de maio, EP2= segunda quinzena de junho e EP3= segunda quinzena de julho) em três arranjos espaciais de plantas (A1= 0,45 m x 0,49 m; A2= 0,70 m x 0,32 m e A3= 0,90 m x 0,25 m), no município de Cruz das Almas - Bahia, no primeiro ano.

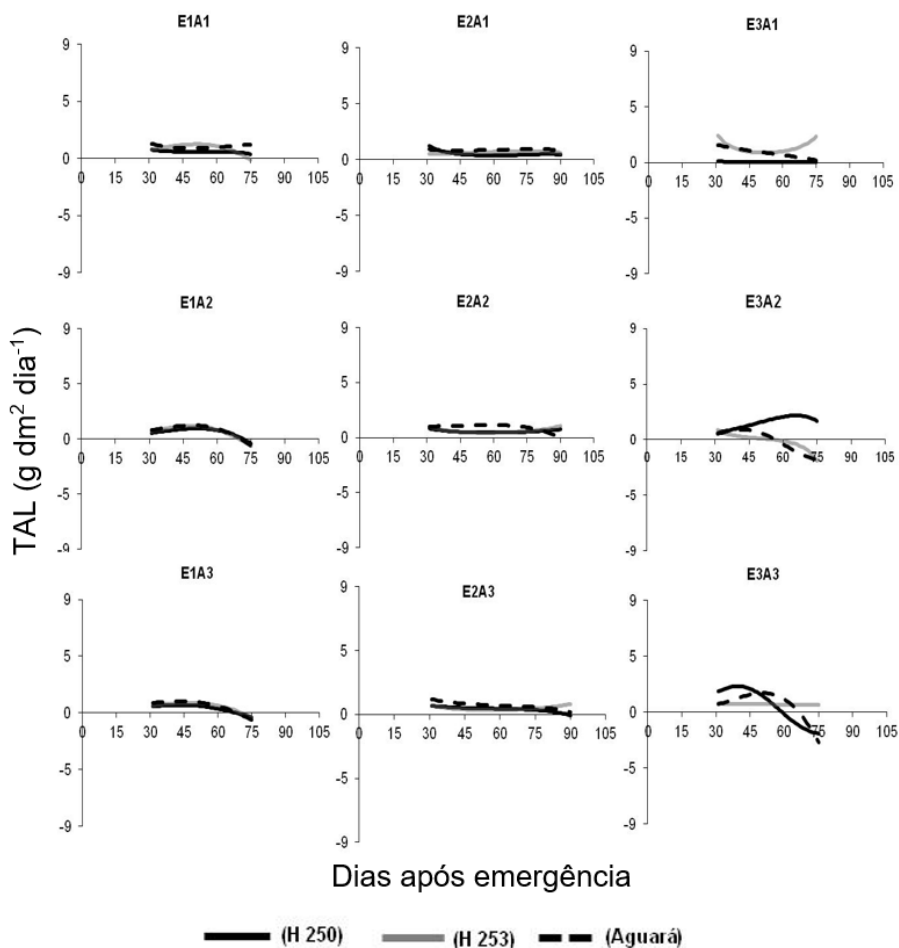


Figura 6. Curvas polinomiais para taxa assimilatória líquida (TAL) ( $\text{g dm}^{-2} \text{dia}^{-1}$ ) em dias após a emergência dos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1= segunda quinzena de maio, EP2= segunda quinzena de junho e EP3= segunda quinzena de julho) em três arranjos espaciais de plantas (A1= 0,45 m x 0,49 m; A2= 0,70 m x 0,32 m e A3= 0,90 m x 0,25 m), no município de Cruz das Almas - Bahia, no segundo ano.

Nota-se que as variações da TAL não mostraram padrão definido de curvas entre os tratamentos. Os valores da TAL encontradas nas épocas de semeadura e arranjos espaciais de plantas no ano 1 (Figura 5) atingiram valores negativos, com exceção da EP1 no arranjo 3 (A3 0,90 m x 0,25 m), o que não foi observado no ano 2 (Figura 6). Neste ano, os valores da TAL foram menores e apresentaram valores negativos na EP1, nos arranjos espaciais de plantas A2 e A3 e na EP3 no A3.

Os valores máximos de TAL encontrados no primeiro ano (Figura 5) variaram de 1,391  $\text{g dm}^{-2} \text{dia}^{-1}$  (híbrido H250 aos 31 DAE na EP2 e arranjo 3) à 7,718  $\text{g dm}^{-2} \text{dia}^{-1}$  (híbrido Aguará 3 aos 90 DAE na EP1 e espaçamento 3). E no segundo ano (Figura 6) os valores

máximos da TAL variaram de  $0,073 \text{ g dm}^2 \text{ dia}^{-1}$  à  $10,831 \text{ g dm}^2 \text{ dia}^{-1}$ , nos híbridos H250 aos 31 DAE na EP3 no arranjo 1 e H253 aos 90 DAE na EP3 no arranjo 2, respectivamente.

De maneira geral houve redução da TAL entre os dois anos avaliados, principalmente, na fase inicial de crescimento da cultura, provavelmente devido à pouca cobertura da palhada no segundo ano, permitindo o estabelecimento de plantas espontâneas, comprometendo a uniformidade do estande das plantas, influenciando nas taxas fotossintéticas das mesmas, com reduções da TAL em relação ao primeiro ano, da ordem de 95,9%, 93,2%, 87,9%, 82,9%, 81,5% no híbrido H250 na EP3 arranjo 1; Aguará 3 EP3 arranjo 2; Aguará 3 EP1 arranjo 3; H253 EP3 arranjo 3 e H253 EP2 arranjo 2. Em ambos os anos a EP3 foi a que apresentou as menores taxas.

Em algumas circunstâncias causadas por fatores ambientais as plantas utilizam mecanismos de adaptação, no qual a mesma acelera seu crescimento, aumentando a área foliar, e o sombreamento mútuo leva a uma diminuição dos níveis fotossintéticos, diminuindo a TAL, o que ocorreu nesta pesquisa, a partir dos 45 DAE, para todos os híbridos, independente da época de semeadura e do arranjo espacial de plantas. Efeitos semelhantes foram observados por Watanabe (2007), com girassol ornamental e Silveira (2010), com cultivares de amendoim e Souza (2010) com a cultura do girassol no Recôncavo Baiano.

Entretanto, nem sempre uma planta que apresente baixa TAL, será necessariamente uma planta pouco produtiva, pois, mesmo com pouca radiação solar interceptada, essa planta pode apresentar um bom índice de colheita, ou seja, uma boa capacidade em converter o produto sintetizado (produtividade biológica) em material de importância econômica (produtividade dos aquênios).

A área foliar útil de uma planta é expressa pela razão de área foliar (RAF), sendo uma componente morfofisiológica, pois é o quociente entre a área foliar (responsável pela interceptação da energia luminosa e absorção de  $\text{CO}_2$ ) e a matéria seca total da planta (resultante da fotossíntese). Representa a dimensão relativa do aparelho fotossintético, sendo bastante apropriada à avaliação dos efeitos genotípicos e de manejo de comunidades vegetais. Pode ser entendida como a fração da matéria seca retida e não exportada das folhas para o resto da planta.

A variação da RAF ( $\text{dm}^2 \text{ dia}^{-1}$ ), dos híbridos de girassol H250, H253 e Aguará 3, nas diferentes épocas de semeadura e espaçamento entre linhas nos dois anos agrícolas, são apresentados nas Figuras 7 e 8.

As curvas polinomiais que representam a RAF evidenciam para a maioria dos tratamentos, os valores máximos foram obtidos aos 30 DAE e a partir desse período observa-se uma tendência contínua de queda exponencial, independente da época de semeadura e espaçamento entre linhas, até atingir valores próximos de zero na fase final do ciclo da cultura. Concordando com os resultados de Silva et al. (2009) em girassol ornamental e por Souza (2010), com girassol comercial no Recôncavo da Bahia.

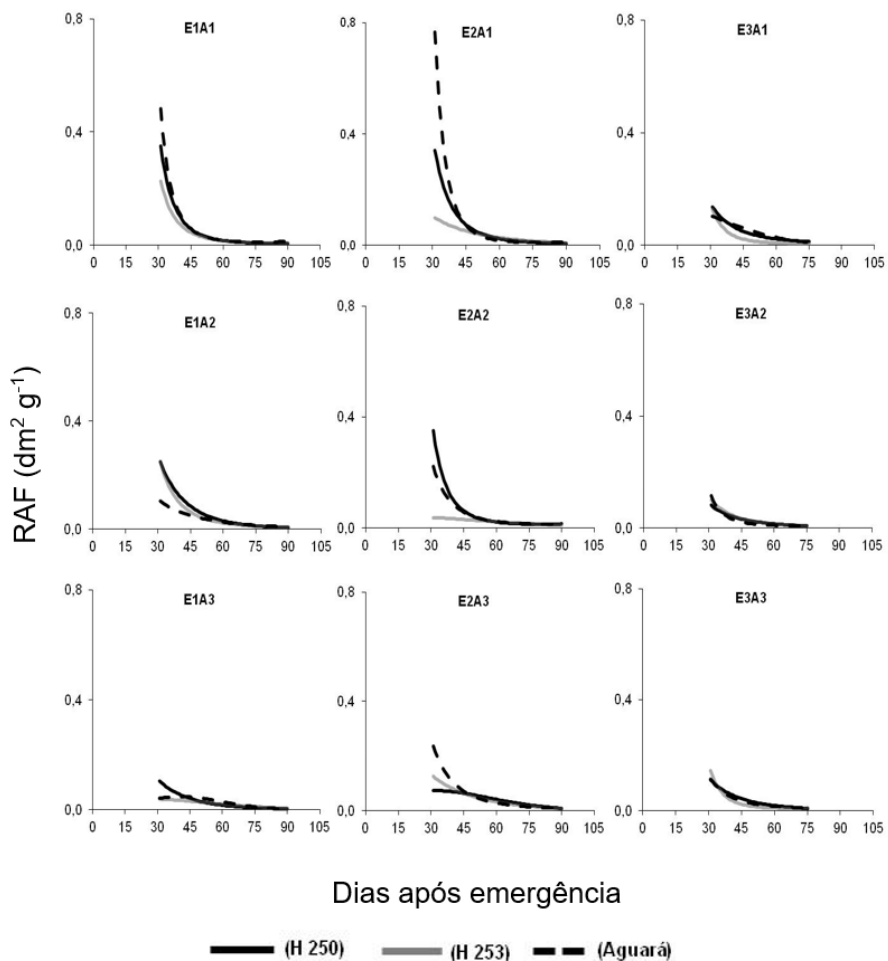


Figura 7. Curvas polinomiais para razão de área foliar (RAF) ( $\text{dm}^2 \text{g}^{-1}$ ) em dias após a emergência dos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1= segunda quinzena de maio, EP2= segunda quinzena de junho e EP3= segunda quinzena de julho) em três arranjos espaciais de plantas (A1= 0,45 m x 0,49 m; A2= 0,70 m x 0,32 m e A3= 0,90 m x 0,25 m), no município de Cruz das Almas - Bahia, no primeiro ano.



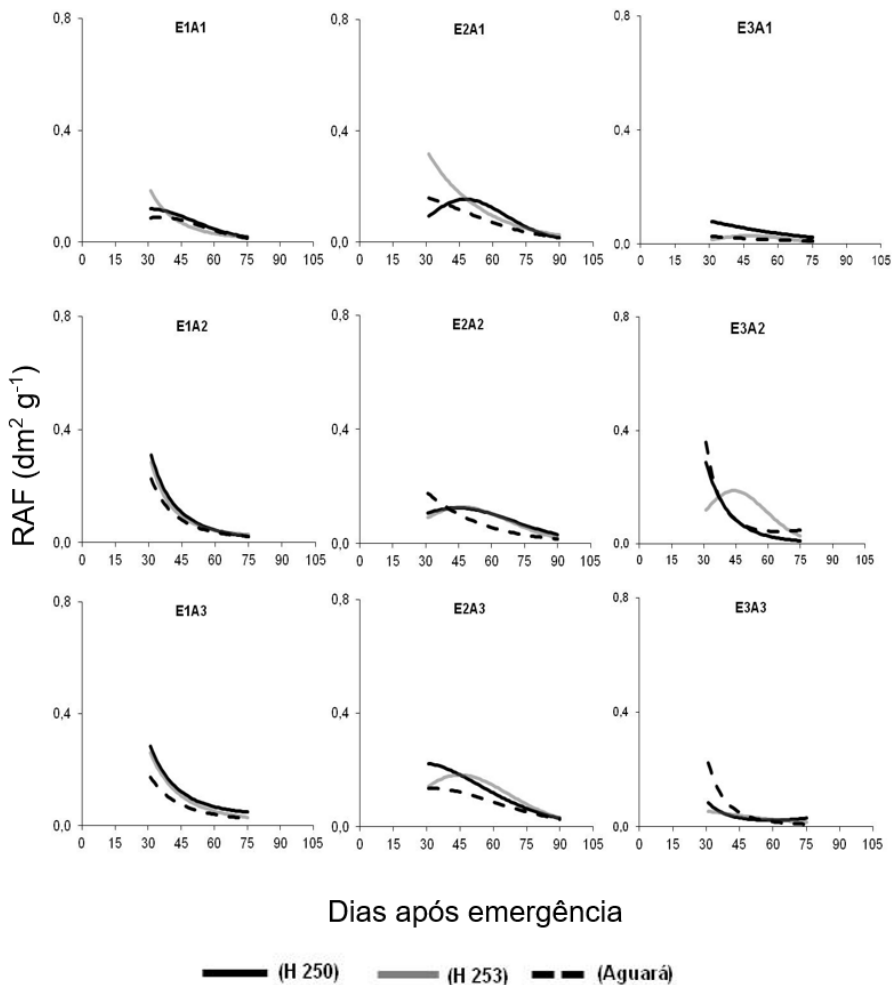


Figura 8. Curvas polinomiais para razão de área foliar (RAF) ( $\text{dm}^2 \text{g}^{-1}$ ) em dias após a emergência dos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1= segunda quinzena de maio, EP2= segunda quinzena de junho e EP3= segunda quinzena de julho) em três arranjos espaciais de plantas (A1= 0,45 m x 0,49 m; A2= 0,70 m x 0,32 m e A3= 0,90 m x 0,25 m), no município de Cruz das Almas - Bahia, no segundo ano.

Observa-se assim (Figuras 7 e 8), que a RAF é máxima no início período vegetativo, e decresce posteriormente, com o desenvolvimento da cultura, indicando que inicialmente, a maior parte do material fotossintetizado é convertida em folhas, visando a maior captação da radiação solar (ALVAREZ et al., 2005).

Na Figura 7 houve semelhante desempenho dos híbridos na tendência das curvas no primeiro ano, entretanto na EP3 a variação da RAF foi menor que nas EP1 e EP2. O mesmo não se observou no segundo ano, onde a maioria dos híbridos não mostrou padrão definido de curvas entre as épocas e os arranjos espaciais de plantas entre linhas (Figura 8).

Os valores máximos da RAF encontrados no primeiro ano (Figura 7) variaram de 0,044 dm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> (híbrido Aguará 3 na EP1 e arranjo 2) 0,79 dm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> (híbrido Aguará 3 na EP2 e arranjo 1). E no ano de 2012 (Figura 7) os valores máximos da RAF variaram de 0,026 dm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> à 0,321 dm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>, nos híbridos Aguará 3 na EP3 no arranjo 1 e H250 na EP3 no arranjo 1, respectivamente.

Em ambos os anos a EP3 foi na sua grande maioria a que apresentou as menores taxas. Faixas de valores semelhantes foram encontrados por Cruz et al. (2011) avaliando cultivares de soja no Oeste da Bahia. E variações superiores para RAF foram encontradas por Oliveira et al. (2011) avaliando mudas de pinhão manso e Peixoto et al. (2012) avaliando soja hortaliça ambos no Recôncavo da Bahia.

Observa-se que o declínio da RAF, à medida que a planta cresce, é compreensível, pois, com o crescimento, aumenta a interferência das folhas superiores nas folhas inferiores causando autosombreamento (Cairo et al., 2008), bem como outras estruturas não-fotossintetizantes como as flores, além de quedas das folhas (Silva et al., 2009) que também causam a diminuição da área foliar reduzindo os valores desse índice.

Apesar da aplicabilidade das técnicas de análise de crescimento nas avaliações dos diferentes genótipos quanto à adaptação a novos ambientes, ao desempenho produtivo e a resposta a diferentes manejo e práticas culturais, neste estudo não foi possível indicar o melhor híbrido, uma época de semeadura mais favorável e um arranjo espacial apropriado, dado que o desempenho vegetativo e produtivo da planta está atrelado a fatores ambientais e deve ser avaliado pela resposta conjunta dos índices fisiológicos, uma vez que estão interligados, provocando efeitos de compensação entre eles.

## 4 | CONCLUSÕES

Os índices fisiológicos do girassol variam com os anos, as épocas de semeadura e os arranjos espaciais de plantas entre linhas.

No primeiro ano a EP2 favorece as maiores TCC, TCR e RAF para o híbrido Aguará 3, independente do arranjo espacial de planta.

No segundo ano, independente da época de semeadura e do híbrido, o A2 é o que apresenta os melhores índices fisiológicos.

## REFERÊNCIAS

ALVAREZ, R. C. F.; RODRIGUES, J. D.; MARUBALN(Y)ASHI, O. M.; ALVAREZ, A. C.; CRUSCIOL, C. A. C. Análise de crescimento de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 611-616. 2005.

BENINCASA, M. M. P. **A análise de crescimento de plantas**. Jaboticabal: Funep, 2003. 41 p.

CAIRO, P. A. R.; OLIVEIRA, L. E. M.de; MESQUITA, A. C. **Análise de Crescimento de Plantas**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 72 p., 2008.

CRUZ, T. V.; PEIXOTO, C. P.; MARTINS, M. C.; BRUGNERA, A.; LOPES, P. V. L. Índices fisiológicos de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, vol.7, n. 13, 663-679 p., 2011.

LEITE, R. M. V. B. de C.; CASTRO, C. de; BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, F. A. de; CARVALHO, G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B. de. Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Roraima. **Comunicado Técnico**, nº 78, Londrina-PR, Fevereiro, 2007.

LIMA, J. F.; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. da S. Índices Fisiológicos e Crescimento Inicial de Mamoeiro (*Carica papaya* L.) em Casa de Vegetação. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1358-1363, set/out, 2007.

LOPES, J. P.; MACHADO, E. C.; DEUBER, R.; MACHADO, R. S. Análise de crescimento e trocas gasosas na cultura de milho em plantio direto e convencional. **Bragantia**, Campinas, V. 68, n. 4, p. 839-848, 2009.

MARAFON, A. C. **Análise quantitativa de crescimento em cana-de-açúcar: uma introdução ao procedimento prático**. Documentos. Embrapa Tabuleiro Costeiros, Aracajú- SE, 2012, 29 p.

MENDONÇA, A. V. R.; SANTOS, J. P. A.; VERDE, D. dos S. V.; SOUZA, M. O. de.; SOUZA, J. S. Production of seedlings of *Psidium cauliflorum* Landrum & Sobrall. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 33, n. 2, p. 433 – 445, 2020.

OLIVEIRA, D.; PEIXOTO, C. P.; VIEIRA, E. L.; ROCHA, S. M.; MACHADO, G. S.; PEIXOTO, M. F. S. P. Índices fisiológicos de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) proveniente de sementes pré-embtidas em stimulate. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, vol.7, n.13, pág. 1833-1846, 2011.

PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. de F. da S. P. **Dinâmica do crescimento vegetal**. In: CARVALHO, C. A. L. de; DANTAS, A. C. V. L.; PEREIRA, F. A. de C.; SOARES, A. C. F.; MELO FILHO, J. F. de; OLIVEIRA, G. J. C. de. Tópicos em Ciências Agrárias. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009. p. 39-53.

PEIXOTO, C. P. **Princípios de Fisiologia Vegetal: teoria e prática**. 1 ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Pod, p.125-136, 2020.

PEIXOTO, C. P.; MACHADO, G. S.; BORGES, V. P.; ALVES, E. C.; LEAL, G. M. F. Índices fisiológicos de soja hortaliça em duas épocas de semeadura no Recôncavo Sul Baiano. **Scientia Agrária Paranaenses**, vol. 11, n. 13, pág. 56-67, 2012.

SILVA, M. de O.; FARIA, M. A. de; MORAIS, A. R.; ANDRADE, G. P.; LIMA, E. M. de C. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 482-488, 2007.

SILVA, T. G. F.; ZOLNIER, S.; GROSSI, J. A. S.; BARBOSA, J. G.; MOURA, C. R. W.; MUNIZ, M. A. Crescimento do girassol ornamental cultivado em ambiente protegido sob diferentes níveis de condutividade elétrica de fertirrigação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 5, p. 602-610, set/out, 2009.

SILVEIRA, P. S. da. Épocas de semeadura de plantas em cultivares de amendoim no Recôncavo Sul Baiano. 2010. 112f. Dissertação (Mestrado em ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

SOUZA, L. H. B. **Crescimento e desenvolvimento de girassol em diferentes épocas de semeadura no Recôncavo da Bahia.** 2010. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

TEIXEIRA, L. M. R.; ZAMPIERON, S. L. M. Estudo da fenologia, biologia floral do girassol (*Helianthus annuus*, *Compositae*) e visitantes florais associados, em diferentes estações do ano. **Ciência Et Praxis**, v. 1, n. 1, 2008.

UNGARO, M. R. G. Agregação de Latossolo vermelho sob diferentes sistemas de preparo do solo, após um único cultivo com girassol. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, PB, v. 9, n. 2, p. 229-233, 2005.

WATANABE, A. A. **Desenvolvimento de plantas de girassol (*Helianthus annuus* L. cv. Pacino) com variação de nutrientes na solução nutritiva e aplicação de Daminozide.** 2007. 105f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Instituto de Bociências de Botucatu, Botucatu, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abelhas 149, 150, 151, 152, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177

Abelha sem ferrão 170, 172

Ácidos graxos 8, 190, 192, 193, 195, 196, 197, 200, 201

Agricultura 18, 48, 69, 70, 72, 76, 78, 81, 86, 88, 93, 95, 96, 103, 124, 126, 135, 136, 138, 149, 160, 174, 175, 178, 187, 188, 213, 237

Animais 43, 138, 139, 140, 165, 166, 192, 194, 204, 206, 211, 213, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 230

Área foliar 51, 52, 54, 55, 57, 60, 63, 64, 65, 66

### B

Banana 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 31, 32, 33, 115, 117

### C

Carne suína 229, 230, 235, 237

Colchicina 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Conservação *in vitro* 1

Crescimento 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 20, 22, 23, 25, 28, 44, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 66, 67, 68, 81, 101, 102, 104, 108, 111, 129, 145, 160, 170, 177, 205, 209, 215

Criopreservação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18

Cultivos 92, 96, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 147

Cultura 4, 5, 6, 8, 14, 22, 23, 35, 36, 37, 43, 44, 46, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 63, 65, 67, 75, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 95, 101, 113, 124, 126, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 144, 160, 188, 207

Cultura bacteriana 207

### D

Desenvolvimento 1, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 14, 18, 20, 22, 27, 31, 41, 44, 45, 51, 52, 58, 65, 68, 69, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 122, 123, 124, 129, 131, 133, 145, 148, 151, 153, 154, 155, 166, 173, 191, 208, 209, 210, 222, 226, 238

### E

Espécie nativa 162, 164

Exportação 80, 82, 230

## F

Feijão-caupi 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42

Fósforo 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 131, 148, 167

## G

Galinha poedeira 190

Girassol 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 193

Glifosato 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 112

Grãos 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 77, 78, 79, 82, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 128, 134, 165

## H

Herbicida 22, 53, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 144, 145, 146

## I

Índices fisiológicos 50, 52, 54, 66, 67

Infestação 116, 137, 139, 143

Isolamento bacteriano 203, 205

## L

Lagarta do cartucho 128

Levantamento 77, 83, 85, 137, 138, 140, 141, 144, 146, 147, 148, 149

## M

Manejo 36, 37, 44, 46, 48, 51, 52, 53, 63, 66, 79, 81, 87, 89, 90, 95, 113, 116, 126, 129, 135, 137, 138, 139, 144, 147, 148, 166, 176, 177, 192, 208, 226, 230, 237, 239

Matéria seca 51, 52, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 63, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 107, 195

Meliponicultura 162, 168

Micotoxinas 43, 45, 46, 47, 48, 49

Milho 43, 44, 45, 46, 48, 49, 58, 67, 74, 81, 89, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 113, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 147, 192, 193, 194, 197, 200

## N

Nematoides gastrintestinais 217, 218, 219, 220, 221, 225

Nutrição 128, 129, 149, 160, 163, 170, 173, 192, 200, 230

## O

Ovos 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 213, 219, 224

## P

Pastagem 103, 106, 109, 110, 111, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 146, 147, 148, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226

Pastejo 89, 103, 106, 138, 139, 224, 226

Pastoreio 218, 219, 220, 221, 222

Patente 149, 153

Planta 7, 10, 11, 12, 14, 50, 52, 53, 54, 57, 58, 61, 63, 66, 81, 90, 92, 96, 98, 99, 101, 106, 108, 112, 113, 128, 129, 130, 131, 137, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 221

Poliploidização 20, 21, 22, 24, 25, 28, 31

Produção 11, 17, 21, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 51, 61, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 93, 95, 96, 103, 104, 105, 109, 128, 129, 133, 134, 135, 138, 139, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 152, 163, 164, 165, 166, 171, 176, 177, 190, 191, 192, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 203, 204, 205, 211, 219, 229, 230, 232, 234, 235, 237

Productor 178, 183, 184, 185, 186

Produtividade 34, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 47, 52, 53, 63, 67, 79, 80, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 113, 128, 133, 134, 138, 139, 141, 192, 219, 230

Própolis 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 163, 171

## R

Ruminantes 43, 218, 219, 220, 226

## S

*Salmonella* 169, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216

Salmoneloses 203

Sanidade 124, 192, 229, 230

SIG 114, 117

Soja 35, 66, 67, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 99, 101, 136, 146, 147, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200

Suinocultura 230, 234, 238

Sustentabilidade 87, 103, 105, 116


## T





Tamboero argentino 178

## Z

Zoneamento 93, 116, 117, 119, 120, 122










 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias 2**

  
Ano 2021



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias 2**

  
Ano 2021