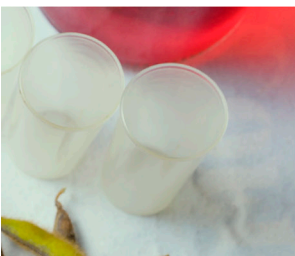




Tecnologias aplicadas em análises de sementes e tópicos sobre a cultura do



Ivanildo Claudino da Silva Everton Ferreira dos Santos
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo João Correia de Araújo Neto
(Organizadores)



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Baiano

Proex
INSTITUTO FEDERAL BAIANO

Atena
Editora

Ano 2021




Tecnologias aplicadas em análises de sementes e tópicos sobre a cultura do

girassol

Ivanildo Claudino da Silva Everton Ferreira dos Santos
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo João Correia de Araújo Neto
(Organizadores)



 INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Baiano

Proex
INSTITUTO FEDERAL BAIANO

Atena
Editora

Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

2021 by Atena Editora

Imagens da capa

iStock

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Revisão

Os autores

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 Internazionale 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo 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 Angeli 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

Tecnologias aplicadas em análises de sementes e tópicos sobre a cultura do girassol

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Ivanildo Claudino da Silva
Everton Ferreira dos Santos
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo
João Correia de Araújo Neto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T255 Tecnologias aplicadas em análises de sementes e tópicos sobre a cultura do girassol / Organizadores Ivanildo Claudino da Silva, Everton Ferreira dos Santos, Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Outro organizador
João Correia de Araújo Neto

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-383-2
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.832210608>

1. Sementes. 2. Girassol. 3. Cultura do girassol. 4. Tecnologia de sementes. I. Silva, Ivanildo Claudino da (Organizador). II. Santos, Everton Ferreira dos (Organizador). III. Melo, Luan Danilo Ferreira de Andrade (Organizador). IV. Título.

CDD 664.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
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

Caro(a) leitor(a),

O livro "Tecnologias aplicadas em análises de sementes e tópicos sobre a cultura do girassol" é a concretização de uma parceria que deu muito certo entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IF Baiano - Campus Bom Jesus da Lapa e o Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas - CECA UFAL.

Esta obra reúne um conjunto de seis capítulos, em que são apresentados diferentes assuntos que permeiam a cultura do girassol e a tecnologia de sementes. Compreender melhor os aspectos inerentes à cultura do girassol permite uma construção teórica útil para auxiliar na tomada de decisão, possibilitando delinear estratégias eficazes do ponto de vista prático. Assim como tópicos sobre germinação de sementes fortalecem a pesquisa, dando suporte teórico e metodológico no ramo da tecnologia de sementes.

Nesse contexto, compreendendo a pertinência e o avanço dos temas aqui abordados, este livro emerge como uma fonte de pesquisa rica e diversificada, que explora a temática proposta em diferentes aspectos. Desta forma, sugiro esta leitura àqueles que desejam aprimorar seus saberes por intermédio de um material que contempla e reúne ricas pesquisas científicas e revisões de literatura importantes no âmbito do conteúdo proposto.

Além disso, destaca-se que este livro tem o objetivo de instigar a discussão científica e acadêmica, guiando pesquisadores, estudantes, professores e demais profissionais à reflexão sobre os diferentes temas aqui abordados. Por fim, agradecemos aos autores pela dedicação e empenho que possibilitaram a construção desta obra. Agradecemos ao IF Baiano que através da pró-reitoria de extensão - PROEX - financiou a publicação deste livro.

Boa leitura!

Ivanildo Claudino da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL E CURVA DE EMBEBIÇÃO DE SEMENTES DE *Mimosa bimucronata* (DC) O. KUNTZE

Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo
João Luciano de Andrade Melo Junior
Keven Willian Sarmento Galdino da Silva
Larice Bruna Ferreira Soares
João Correia de Araújo Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8322106081>

CAPÍTULO 2..... 12

POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE GERGELIM SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

Tháise dos Santos Berto
Luan Danilo Ferreira de Andrade Melo
João Luciano de Andrade Melo Junior
Natália Marinho Silva Crisóstomo
Ivanildo Claudino da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8322106082>

CAPÍTULO 3..... 27

A CULTURA DO GIRASSOL (*Helianthus annuus L.*)

Élvio Cícero Vieira de Melo Araujo
Ariomar Rodrigues dos Santos
Ivanildo Claudino da Silva
Evangelilton Oliveira dos Santos
Willy Jaguaracy Vasconcelos Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8322106083>

CAPÍTULO 4..... 41

PRODUÇÃO DE ÓLEO DE GIRASSOL

Shirlei Costa Santos
Ariomar Rodrigues dos Santos
Ivanildo Claudino da Silva
José Augusto Santos de Souza
Sóstenes dos Santos Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8322106084>

CAPÍTULO 5..... 50

SILAGEM DE GIRASSOL COMO OPÇÃO FORRAGEIRA E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM GIRASSOL

Ana Paula Moura Sales

Wilber Gomes da Silva
Émille Karoline Santiago Cruz
Ivanildo Claudino da Silva
Ariomar Rodrigues dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8322106085>

CAPÍTULO 6..... 60

DIVERSIDADE FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DOS FRUTOS DE CAMBÚÍ (*Myrciaria floribunda* (West ex Willdenow) O. Berg) NATIVOS DE ALAGOAS

Everton Ferreira dos Santos
José Dailson Silva de Oliveira
Ivanildo Claudino da Silva
Eurico Eduardo Pinto de Lemos
Leila de Paula Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8322106086>

SOBRE OS AUTORES 83

SOBRE OS ORGANIZADORES 87

Data de aceite: 29/07/2021

Shirlei Costa Santos

Graduanda em Agronomia – IF Baiano

Ariomar Rodrigues dos Santos

Orientador – IF Baiano
ariomar.rodrigues@ifbaiano.edu.br

Ivanildo Claudino da Silva

Doutorando em Agronomia – IF Baiano
ivanildo.silva@ifbaiano.edu.br

José Augusto Santos de Souza

Graduando em Agronomia – IF Baiano
augusto8630@gmail.com

Sóstenes dos Santos Santana

Graduando em Agronomia – IF Baiano
sostenesbjl@hotmail.com

PRODUÇÃO DE ÓLEO

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma dicotiledônea anual da família Asteracea considerada uma planta de alta produtividade de grãos e óleo, que foi introduzida no Brasil no final do século XIX, até então sem muito êxito, devido à falta de tecnologias e aceitação no mercado. O sucesso da cultura, veio após apoio governamental, e até hoje apresenta um grande potencial agrícola, geradora de economia, destacando-se entre as principais culturas promissoras mundialmente e como a terceira oleaginosa em produção de óleo vegetal

comestível no mundo, ficando atrás da palma, soja e canola (Gráfico 1).

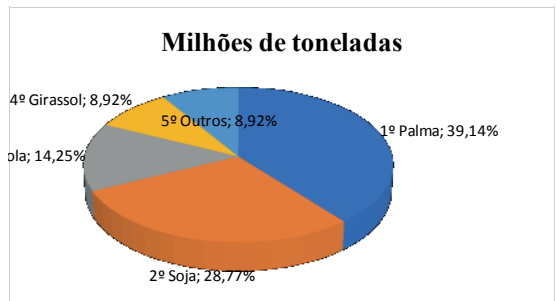


Gráfico 1: Produção mundial de óleos vegetais na safra 2016/2017.

Fonte: BiodieselIBR, 2016.

O girassol apresenta uma versátil adaptação as condições climáticas e seu rendimento é pouco afetado pela latitude, altitude e fotoperíodo, expandindo-se o seu cultivo para diversas regiões do Brasil, incluindo para o semiárido, sendo cultivada sob condições irrigadas ou de sequeiro por apresentar ciclo relativamente pequeno, podendo ser cultivado nos pequenos períodos de chuva da região.

A produção mundial de óleo de girassol, na safra 2016/2017, foi estimada na ordem de 17,1 milhões, com um aumento no consumo de 3,4 % sobre a safra anterior, sendo os maiores produtores a Ucrânia, Rússia, União Europeia e Argentina (CONAB, 2017) (Tabela 1). No Brasil, segundo as estimativas da CONAB, na safra de 2020/2021 a produção girou em torno de

78,6 mil toneladas, e a produtividade de grãos de 1666 kg ha⁻¹, de onde é extraído o óleo. Destacando-se os estados de Mato Grosso (101,9 mil toneladas), sendo cultivado como segunda safra, depois da soja, Goiás (24,0 mil toneladas) e Minas Gerais (8,5 mil toneladas).

País	Produção de óleo (mil tonelada/ ka⁻¹)
Ucrânia	5,762
Rússia	4,068
União Europeia	3,211
Argentina	1,260

Tabela 1: Principais países produtores de óleo de girassol.

Fonte: Conab, 2017.

O consumo mundial de óleo vegetal tem aumentado consideravelmente, substituindo as gorduras de origem animal. Esse óleo produzido pela oleaginosa *Helianthus annus L.*, (Figura 1) apresenta alta qualidade nutricional e organolépticos (aroma e sabor). Segundo CABRAL (2016), dentre os óleos vegetais, o girassol é considerado o melhor nas propriedades físicas-químicas e nutricionais. O óleo de girassol é rico em ácidos graxos essenciais, como o ácido linoleico, cerca de 63,71 %, essencial para o desenvolvimento das funções fisiológica do ser humano e devem ser ingeridas na alimentação, por não ser produzido pelo organismo. Ele também é recomendado na prevenção de algumas enfermidades e no controle do colesterol, por possuir um baixo índice do ácido linolênico e ácido palmítico, (Tabela 2), rico em monoinsaturado ômega 3 e 6 e Vitamina E e D, podendo variar para cada cultivar e pelo método de extração do óleo.



Figura 1: Cultura do girassol (*Helianthus annus L.*)

Fonte: Autores.

Ácidos graxos	Porcentagem (100g ⁻¹)
Linoleico	63,71%
Oleico	24,43 %
Palmítico	6,80 %
Esteárico	2,96 %
Linolênico	0,49 %

Tabela 2: Características química do óleo de girassol.

Fonte: Embrapa, 2008 (FIRESTONE, 1999).

Além disso, o girassol no agronegócio brasileiro, vem sendo uma cultura de grande relevância dentro do aspecto socioeconômico e ambiental, devido a sua versatilidade de utilização, promovendo a inclusão social e o desenvolvimento regional e do país. A planta do girassol, permite ao agricultor uma diversificação do cultivo, podendo ser cultivada em consórcio, rotação ou sucessão de cultura, promovendo economia, emprego e renda das propriedades, oferecendo maiores oportunidades aos agricultores, uma vez que a planta é utilizada como matéria prima para a produção de energia renovável, sua produção pode estar associada a produção de mel e pela produção de subprodutos, que podem ser aproveitados na alimentação dos animais, na forma de farelo ou torta.

Segundo Gomes, 2014 os subprodutos do girassol, a torta e o farelo possuem alto teor de proteína bruta, permitindo ser utilizada na suplementação da ração dos animais. De acordo com Person, 2012, uma tonelada de grão produz 400 kg de óleo, 350 de torta, com 45 a 50 % de proteína e os demais 250 são cascas, que pode ser aproveitado pela indústrias de moveis, prensadas. Essa oportunidade em gerar alimentos rico em proteína aos ruminantes, suínos e caprinos traz importantíssimas vantagens em épocas de estiagem para os nordestinos, que determinada época do ano convivem com a estiagem e consequentemente redução de pastagens. A torta também pode ser inserida na alimentação humana, na forma de farinha. É este óleo de qualidade, extraído dos aquênios pode ser destinado também a indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica, trazendo um maior retorno financeiro.

Todas essas particularidades excepcionais foram impulsionadas graças ao Programa Nacional de Produção de Uso de Biodiesel (PNPB), criado pela lei 11.097/2005, que visava à adição de 5% do biodiesel ao diesel comercial, percentual este elevado para 7% a partir de novembro de 2014 (SILVA et al., 2007; COSTA et al., 2015; CORREIA, 2015).

Esta conduta torna os biocombustíveis como alternativa do diesel; reduzindo a emissões de diversos poluente como o dióxido de carbono e no combate ao efeito estufa. Tornando o Brasil pioneiro no uso de energia renováveis e consequentemente, garante o protagonismo do país com o compromisso e respeito com o meio ambiente. Reduz também a importação de diesel de outros países, além de gerar emprego e renda na produção do biodiesel, desde o campo até a fábrica.

CARACTERÍSTICAS DO FRUTO

Conhecido vulgarmente como sementes, o fruto do girassol é o órgão da planta de maior valor econômico, por ser fonte de alimento e combustível. Dela se obtém o farelo de girassol, a torta e outros subprodutos. O seu fruto é seco, do tipo aquênio (Figura 2), constituído pelo pericarpo (casca) e pela semente propriamente dita (amêndoa). A cor do fruto, formato e espessura como tamanho da amêndoa é variável, depende de cada híbridos ou variedades.

Segundo Gazzola et al., (2012), aquênios com casca grossa e desgrudada da amêndoa produzem menor teor de óleo comparadas com aquelas com casca fina e aderida a amêndoa. De acordo a utilização, existem dois tipos de “sementes” de girassol. As “sementes” não-oleosas e as oleosas. Segundo Correia (2009), as não-oleosas são maiores, possui o pericarpo mais espesso enquanto as oleosas são menores e pericarpo fino.

A amêndoa (aquênio) é constituída por dois cotilédones e contêm baixo teor de fibras, entretanto são ricas em óleo e proteína. Já a casca contém baixa percentagem de óleo (0,4 a 1,7%) e proteína bruta (1,7 a 4,5%), com cerca de 50% de fibra (MELO, 2012; SANTOS, 2014). Em média, a semente de girassol apresenta em sua composição 24% de proteína, 47% de ácidos graxos, 20% de carboidratos totais e 4%de minerais (GAZZOLA et al., 2012).



Figura 2: Aquênios de girassol.

Fonte: Autores.

MELHORAMENTO GENETICO E CULTIVARES PRODUTORAS DE ÓLEO NO NORDESTE

Esta conquista foi possível graças a evolução do melhoramento genético do girassol, que inicialmente, o foco principal era selecionar plantas com sementes e capítulos grandes.

A variabilidade genética do girassol, assim como em outras espécies, como altura de planta, produção de óleo, diâmetro do capítulo, produção de matéria verde e seca, rusticidade a estiagem e a salinidade, possibilitou aos melhoristas a obtenção de cultivares que reúnem características que atenda as exigências do mercado, tais como genótipos

adaptados com alto rendimento de grãos e óleo

A seleção de genótipos que atenda as exigências satisfatoriamente é um dos principais aspectos que devem ser realizado no sistema de produção, no entanto não é fácil, principalmente com a cultura do girassol, devido a interação do genótipo com o ambiente. Diante disso, é fundamental a condução de ensaios nas diferentes regiões com ambientes adversos, com intuito de selecionar genótipos que atenda às necessidades dos produtores sob tais condições local. Com esse propósito de selecionar híbridos e variedades, são realizados rede de ensaios de avaliação de genótipos de girassol, coordenados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)- Soja, conduzido anualmente em diversas regiões brasileira, em instituições da rede públicas e privadas (PORTO , 2007; COUTINHO, 2015).

A partir desses ensaios são evidenciados cultivares adaptados a cada tipo de ambiente, fornecendo aos produtores cultivares que possivelmente tragam viabilidade no cultivo do girassol. Em ensaios realizados em no Instituto Federal, de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano- Campus Bom Jesus da Lapa-BA, região semiárida, característica de clima do tipo BSh, definido como clima quente com estação seca, precipitação média anual de 833 mm e temperatura média de 28°C, de acordo a Classificação de Koppen, na safra 2017/2018, os híbridos BRS 323(T), MULTISSOL 02, CATISSOL 03 e SYN 045 apresentaram maior rendimento de aquênios, sendo recomendado para o cultivo no semiárido (SANTOS, 2020) e os híbridos SYN 045, BRS G60, BRS 323, CATISSOL 03, BRS G6, BRS G59 e BRS G58 apresentaram um maior teor de óleo.

No nordeste brasileiro, o cultivo do girassol pode se esquematizado em consócio, com aculturas importantíssimas cultivada pelos nordestinos, como o feijão, milho e mandioca ou com as oleaginosas, como mamona e amendoim (SANTOS, 2014). Segundo a Embrapa, em estudo avaliando o desempenho de cultivares de girassol no nordeste brasileiro nos anos agrícolas de 2010 e 2011, as cultivares M 734 e aguará 6, seguida da Aguará 4, apresentaram melhores rendimentos de grãos, podendo ser exploradas na região nordeste do país. De acordo com Santos (2014), em experimento conduzido em 2013, na Paraíba-PB, os genótipos mais indicados para a produção de grãos e óleo, em ambiente semiárido paraibano é o Helio253 e BRSG26.

PROCESSAMENTO DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO

Segundo SILVA,2018, não existem um único processo para extração e purificação de óleo das oleaginosas, sendo considerada as peculiaridades de cada uma, sendo identificadas algumas operações: prensagem mecânica, extração à solvente ou autolavagem. O mesmo autor relata que as sementes apresentam maior ou menor porcentagem de óleo e o processamento indústria simplificado dos óleo e gorduras apresentam as seguintes fases:

preparo da matéria prima, extração do óleo bruto e refinação, sendo que cada fase possui diversos processos (Figura 2). As sementes oleaginosas que apresentam maiores teores de óleo são submetidas a extração por solvente e as menos oleaginosas, são obtidas por meio de prensagem (JORGE, 2009).



Figura 3: Etapas do processamento de óleo de oleaginosas.

Fonte: Silva,2018.

Atualmente, para o girassol existem dois métodos de extração de óleo, sendo:

- 1) Extração de óleo por prensagem mecânica;
- 2) Extração de óleo por solvente.

EXTRAÇÃO DE ÓLEO POR Prensagem Mecânica

A extração por meio da prensa contínuas é realizada principalmente em unidades de pequeno porte, com produção em pequena escala ou como uma pré-extração por solvente (MATHEUS, 2012). Segundo a Embrapa (2004), o Instituto Tecnológico de Alimentos (ITAL), desenvolveu as miniprensa, com pequena capacidade para atender os produtores rurais, constituindo-se em uma tecnologia de fácil acesso, barata, com consumo baixo de energia, indicada principalmente para espécies com elevados teores de óleo, com o girassol.

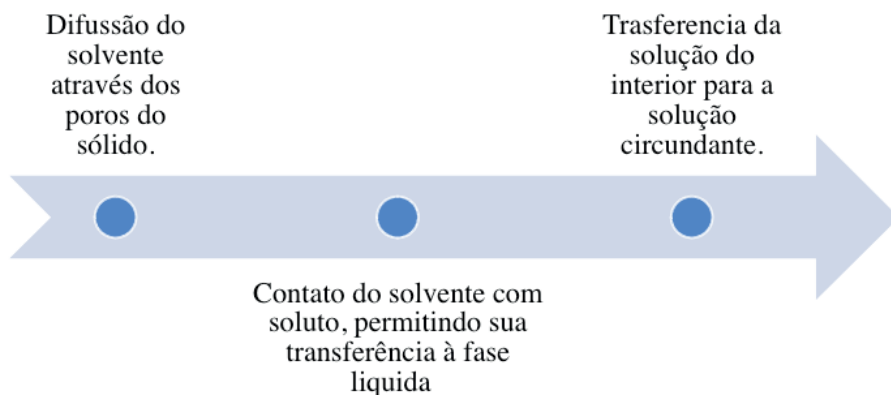
Este processo de extração do óleo, produz subprodutos como a torta com maior concentração de óleo, cerca de 8 a 10 %, quando comparado com a extração com solvente. Esta torta é indicada para alimentação de frangos de corte e suínos (PERSON, 2012). Neste processamento os aquênios recebem uma pressão mecânica capaz de romper os tecidos, em seguida da separação das cascas já soltas por uma peneira vibratória e por sucção de ar. Após a separação das cascas (processo parcial), o óleo é extraído da semente por uma prensa em forma de parafuso (TAVERNARI, 2008).

EXTRAÇÃO DE ÓLEO POR SOLVENTE

Conhecida também como extração sólido-líquido ou lixiviação, a extração por solvente teve sua patente registrada pelo francês Deiss no século XIX e nesse mesmo

século virou um processo industrial na Europa (SILVA, 2018). Este processo é realizado com uma extração contínua por meio do uso de um solvente adequado como o hexano, que entra em contato direto com a matriz.

Os mecanismos constituintes neste processo são: lixiviação, lavagem, difusão e diálise. Segundo Dagostin (2015), este método é empregado onde os métodos mecânicos e térmicos de separação não são possíveis ou práticos. E este processo ocorre devido a presença de três fenômenos:



Este processamento é empregado sobretudo por grandes indústrias, que apresentam alta escala de produção. Os subprodutos gerados, como o farelo apresentam um decréscimo dos seus componentes, principalmente de Extrato etéreo, Proteína bruta e Fibra bruta (Tabela 3).

Componentes	Tipo de processamento	
	Esmagamento	Solvente
Umidade (%)	7,00	7,00
Proteína bruta (%)	41,00	46,8
Fibra bruta (%)	13,00	11,0
Extrato etéreo (%)	7,60	2,90
Material mineral (%)	6,80	7,70
Ca (%)	0,43	0,43
P total (%)	1,08	1,08
Mg (%)	1,00	1,00
K(%)	1,08	1,08
Mn, ppm	13	13

Tabela 3: Composição bromatológica do girassol.

Fonte: Tavernar, 2008.

REFERÊNCIAS

BIODIESELBR.; Produção mundial de óleos vegetais deve bater recorde em 2016. Disponível em: < <https://www.biodieselbr.com/noticias/materia-prima/soja1/producao-mundial-oleos-vegetais-deve-bater-recorde-2016-280916> > Acesso em: 22 de abril.2021.

CABRAL, T. J. de. O.; **Concentração do óleo de girassol em compostos insaturados utilizando destilação molecular.** Dissertação (mestrado).UFRN. Centro de Tecnologia. Departamento de Engenharia Química. Programa de Pós-graduação em Engenharia Química. Natal-RN, janeiro, 2016.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira:** Conjuntura mensal. Março de 2017.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira:** grãos, v. 7, safra 2020/2021., sétimo levantamento, abril 2021. 117 p.

CORREIA, F.M. Da S. **Crescimento e produtividade do girassol em função da adubação nitrogenada.**2015. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, 2015.

CORREIA, I. M. S., **EXTRAÇÃO DE PIRÓLISE DE ÓLEO DE GIRASSOL (*Helianthus annus L.*) VISANDO A PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS.** Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Departamento de Engenharia Química. Programa de pós-graduação em Engenharia Química. Natal-RN. Dezembro de 2009.

COSTA, R.P.M.; KHALIL, T.C.; SANTOS, A.P.F.; ANDRADE, D.F.; D’AVILA, L.A. Determinação do teor de biodiesel em diesel empregando o ensaio colorimétrico do ácido hidroxâmico. **Química Nova**, v.38, n.4, p.563-569, 2015.

COUTINHO, P. W. R.; SOUSA, R. F. B.; de.; TSUTSUMI, C. Y. **Métodos de melhoramento genético no girassol.** Nucleus,v.12,n.1,abr.2015.

DAGOSTIN, J. L. A. **Estudo da extração etanólica de óleo de soja utilizando ésteres como co-solventes.** 2015. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

EMBRAPA. **Oleaginosas e seus óleos: Vantagens e Desvantagens para Produção de Biodiesel.** MAPA. Dezembro, 2008.

FIRESTONE, D. **Physical and chemical characteristics of oils, fats, and waxes.** Washington: AOCS, 1999. 152 p.

GAZZOLA, A., JR, C. T. G. F., CUNHA, D. A., BORTOLINI, E., PAIAO, D. G., PREMIANO, I. V., PESTANA, J., ANDRÉA, M. S. C. D., OLIVEIRA, M. S., **A CULTURA DO GIRASSOL.** Universidade São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Departamento de Produção Vegetal. Piracicaba-SP, 2012.

GOMES, E.P.; FEDRI, G., ÁVILA, M.R.; BISCARO, G.A.; REZENDE, R.K.S.; JORDAN, R.A. **Produtividade de grãos, óleo e massa seca de girassol sob diferentes lâminas de irrigação suplementar.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.16, n.3, p.237–246, 2012.

GOMES, K. R.; **Irrigação e fertilizações orgânica e mineral na cultura do girassol no litoral cearense**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências Agrárias Departamento de Engenharia Agrícola Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Fortaleza, 2014.

JORGE, N. **Química e tecnologia de óleos vegetais**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

MATTHÄUS, B. Oil Technology. In: GUPTA S. K. (ed.), Technological Innovations in Major World Oil Crops, Volume 2: Perspectives. Nova York (NY): Springer Science + Business Media, LLC, 2012, p. 23-92.

MELO, Y. L.; **Desempenho agrônômico e caracterização de genótipos de girassol (*Helianthus annuus L.*) quanto a marcadores fenológicos, fisiológicos e bioquímicos em duas microrregiões edafoclimáticas do Rio Grande do Norte**. Dissertação (Mestre: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Rio Grande do Norte, Mossoró –RN, 2012.

PERSON, L. C.; **A CULTURA DO GIRASSOL COMO ESTRATÉGIA DE COMPETITIVIDADE PARA O AGRONEGÓCIO REGIONAL E NACIONAL: importância para a agroenergia e a alimentação**. Dissertação (MPAGRO). Fundação Getúlio Vargas Escola De Economia De São Paulo Universidade De São Paulo Escola De Agricultura Luiz De Queiroz Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. SÃO PAULO-SP 2012.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B. **Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 42, n. 4, p. 491–499, 2007.

SANTOS, G. L. dos. et al.; **Cultivo de girassol para a apicultura, forragem e produção de óleo**. Comunicado técnico. EDUEPB- Campina Grande – PB, 2014.

SANTOS, S. C.; SANTOS, A. R. dos.; ARAÚJO, E. C. V. de. M.; SANTOS, E. O. dos. S.; SALES, A. P. M.; SILVA, da. C. I.; RODRIGUES, W. J. V.; **Rendimento de aquênios de genótipos de girassol**. In: **Anais: XXIII Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol: XI Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol**: Embrapa Soja. Londrina- outubro, 2020.

SANTOS, Z. M. D., **CULTIVO DE GIRASSOL EM DIFERENTES ÉPOCAS NO NORTE FLUMINENSE: CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, PRODUTIVAS E TEOR DE ÓLEO**. Tese (Doutorado-Produção Vegetal) Universidade estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro Campos dos Goytacazes – RJ. Outubro de 2014.

SILVA, L. R. C.; **Uso da energia solar nos processos de lixiviação e destilação aplicados à produção sustentável de óleos vegetais**. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, 2018.

SILVA, M. de L. O.; FARIA, M. A.; 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.

TAVERNARI, F. de. C. et al.; **Farelo de girassol: composição e utilização na alimentação de frangos de corte**. Revista Eletrônica Nutritime, v.5, n° 5, p.638-647 Setembro-Outubro 2008.



Tecnologias aplicadas em análises de sementes e tópicos sobre a cultura do

girassol

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br




INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Baiano

Proex
INSTITUTO FEDERAL BAIANO

Atena
Editora

Ano 2021



Tecnologias aplicadas em análises de sementes e tópicos sobre a cultura do

girassol

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



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Baiano

Proex
INSTITUTO FEDERAL BAIANO

Atena
Editora

Ano 2021