



— Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 5

Diocléa Almeida Seabra Silva
(Organizadora) —

Atena
Editora
Ano 2019



Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 5

Diocléa Almeida Seabra Silva
(Organizadora)

**Atena**
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|---|
| A281 | <p>Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 5 / Organizadora Diocléa Almeida Seabra Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva; v. 5)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-824-3 DOI 10.22533/at.ed.243190312</p> <p>1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Diocléa Almeida Seabra. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.981</p> |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

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

APRESENTAÇÃO

A cadeia produtiva do agronegócio tem como finalidade um conjunto de ações que são inseridas em um determinado produto até a chegada no consumidor. Muitas das vezes essas ações, que na realidade, se constituem em etapas de como trabalhar um determinado produto até que este esteja pronto para ser comercializado, levando-se em consideração as características que proporcionará o grau de satisfação dos clientes.

A satisfação se faz presente, devido o aprimoramento do produto de forma eficiente, que somente se torna possível, através de pesquisas que estejam relacionadas com a produção agropecuária a se destacar no mercado, como o preparo de solo, classes de aptidão de terras agrícolas, adubação, seleção de mudas, preparo de sementes, nutrição mineral de plantas, tratamentos culturais, plantas medicinais, alelopáticas e o uso da terra e etc. Estas pesquisas nos incentivaram na elaboração deste volume – AGRONOMIA: ELO DA CADEIA PRODUTIVA 5, VOL.5, que significa que os trabalhos aqui contextualizados seguem um roteiro diversificado de parâmetros / ações que definem com clareza o conceito de cadeia produtiva, o que na realidade retrata os acontecimentos que levam as instituições públicas e privadas como as Universidades, Embrapa, propriedades rurais e etc., serem responsáveis por novas descobertas científicas e pelo aprimoramento deste conhecimento, no sentido de melhorar os elos da cadeia produtiva do agronegócio que estão contidos nos artigos, cujos capítulos apontam pesquisas recentes cujo fundamento é aumentar a produção agrícola do Brasil.

Isso é tão verdade, que segundo ¹Castro; Lima; Cristo (2002) a cadeia produtiva do agronegócio parte da premissa que a produção de bens pode ser representada como um sistema, onde os atores estão interconectados por fluxo de materiais, de capital, de informação, com o objetivo de suprir um mercado consumidor final com os produtos do sistema. Isso nos levará a melhoria da competitividade do mercado em que para que todo produto seja comercializado, será necessário que antes haja pesquisas voltadas ao seu aprimoramento para a conquista do consumidor final.

Diocléa Almeida Seabra Silva

¹ CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; CRISTO, C. M. P. N. Cadeia produtiva: marco conceitual para apoiar a prospecção tecnológica. In: **Anais do XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Salvador, 2002.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| DIAGNÓSTICO DA CAFEICULTURA DOS MUNICÍPIOS DE ALFENAS, CAMPESTRE, PARAGUAÇU E SERRANIA | |
| Nilson Pereira Gomes Kleso Silva Franco Junior Eduardo Vinicius Franco da Silva Ramon Mendes de Souza Dias Wagner Borim Teixeira Edimar de Paiva | |
| DOI 10.22533/at.ed.2431903121 | |
| CAPÍTULO 2 | 15 |
| A PRODUÇÃO DE FIBRA DE MALVA (<i>URENA LOBATOL.</i>) NO ESTADO DO PARÁ: PERSPECTIVAS E REALIDADES BASEADAS NOS ANOS DE 1990 A 2017 | |
| Alasse Oliveira da Silva Elane Cristina da Silva Conceição Roberta Carvalho Gomes Diocléa Almeida Seabra Silva Ismael de Jesus Matos Viégas Antonia Kilma de Melo Lima Danilo Mesquita Melo Joaquim Alves de Lima Júnior Ebson Pereira Cândido Eduardo da Silva Leal | |
| DOI 10.22533/at.ed.2431903122 | |
| CAPÍTULO 3 | 24 |
| UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS: NA PERCEPÇÃO DE UMA LOCALIDADE NO SUL DO BRASIL | |
| Paulo Barrozo Cassol Maria Teresa Aquino de Campos Velho Alberto Manuel Quintana | |
| DOI 10.22533/at.ed.2431903123 | |
| CAPÍTULO 4 | 36 |
| ABORDAGENS DE BIOINFORMÁTICA PARA VACINAS CONTRA O VÍRUS DA FEBRE AFTOSA NA AMÉRICA DO SUL | |
| Mateus Gandra Campos Giuliana Loreto Saraiva Pedro Marcus Pereira Vidigal Abelardo Silva Júnior Márcia Rogéria de Almeida | |
| DOI 10.22533/at.ed.2431903124 | |
| CAPÍTULO 5 | 50 |
| ADUBAÇÃO NITROGENADA E MOLÍBDICA DA CULTURA DA SOJA: INFLUÊNCIA SOBRE A PRODUTIVIDADE DE GRÃOS E TEORES DE NITROGÊNIO NAS FOLHAS | |
| Lucio Pereira Santos Clibas Vieira | |
| DOI 10.22533/at.ed.2431903125 | |

CAPÍTULO 6 67

ALLELOPATHIC EFFECTS OF AQUEOUS EXTRACTS OF *Leucaena leucocephala* (Lam) OF WIT.
ON LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) SEEDS

Cláudio Brito Coêlho
Maria Eduarda Batista Vieira Fernandes
Emmanoella Costa Guaraná Araujo
Thiago Cardoso Silva
Cibelle Amaral Reis
Tarcila Rosa da Silva Lins
Letícia Siqueira Walter
Júlia Andresa Freitas da Silva
Anderson Oliveira de Lima
Iaci Dandara Santos Brasil
Marks Melo Moura
Ernandes Macedo da Cunha Neto
Tarcísio Viana de Lima

DOI 10.22533/at.ed.2431903126

CAPÍTULO 7 76

ALLELOPATHIC EFFECTS OF *Corymbia torelliana* ON THE GERMINATION AND INITIAL
DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL AND FOREST SPECIES

Lucas Araújo Moura
Emmanoella Costa Guaraná Araujo
Thiago Cardoso Silva
Antonio Leonardo Sousa Modesto
Tarcila Rosa da Silva Lins
Letícia Siqueira Walter
Cibelle Amaral Reis
Iaci Dandara Santos Brasil
Ernandes Macedo da Cunha Neto
Jade Cristynne Franco Bezerra
Marks Melo Moura
Tarcísio Viana de Lima

DOI 10.22533/at.ed.2431903127

CAPÍTULO 8 88

ALTERAÇÕES NO METABOLISMO DE NITROGÊNIO E CARBONO EM PLANTAS DE ARROZ
SUBMETIDAS A DEFICIÊNCIA DE MACRONUTRIENTES

Erinaldo Gomes Pereira
Albiane Carvalho Dias
Camilla Santos Reis de Andrade da Silva
Liliandra Barreto Emídio Gomes
Lorraine Cristina Henrique Almeida
Natália dos Santos Ferreira
Otavio Augusto Queiroz dos Santos
Octávio Vioratti Telles de Moura
Cássia Pereira Coelho Bucher
Carlos Alberto Bucher
Everaldo Zonta
Manlio Silvestre Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.2431903128

CAPÍTULO 9 100

APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS: METODOLOGIA DE APLICAÇÃO

Karla Nayara Santos de Almeida

João Batista Lopes da Silva
Júlio César Azevedo Nóbrega
Rafael Felipe Ratke
Kaíse Barbosa de Souza

DOI 10.22533/at.ed.2431903129

CAPÍTULO 10 113

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ALTURAS DAS PLANTAS NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO TOMATEIRO EM CULTIVO ORGÂNICO

Belmiro Saburo Shimada
Gustavo Roque Goulart
Juliano Cordeiro
Alessandro Jefferson Sato

DOI 10.22533/at.ed.24319031210

CAPÍTULO 11 124

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO TOMATEIRO ENXERTADO EM SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO SOB CULTIVO PROTEGIDO

Gilmar Batistella
José Ricardo Peixoto

DOI 10.22533/at.ed.24319031211

CAPÍTULO 12 134

AÇÃO FITOQUÍMICA DE *ARTEMISIA ANNUA* L. EM MANEJOS PÓS-COLHEITAS

Thalita Cristina Marques Cervezan
Melissa Jean Towler
Pamela Weathers
Pedro Melillo de Magalhães
Adilson Sartoratto
Aline Cristina Rabonato
Glyn Mara Figueira
Fernando Broetto

DOI 10.22533/at.ed.24319031212

CAPÍTULO 13 147

BEEF MARKETING AND QUALITY IN URUGUAY

Fabio Montossi
Fiorella Cazzuli

DOI 10.22533/at.ed.24319031213

CAPÍTULO 14 164

BIOPROMOTORES E LUZ NO CRESCIMENTO DE *Brachiaria brizantha*

Monyck Jeane dos Santos Lopes
Moacyr Bernardino Dias Filho
Thomaz Henrique dos Reis Castro
Gisele Barata da Silva

DOI 10.22533/at.ed.24319031214

CAPÍTULO 15 175

CARBONO ORGÂNICO AFETADO POR SISTEMAS DE CULTIVO DE LONGA DURAÇÃO

Felipe Camargo de Paula Cardoso
João de Deus Gomes dos Santos Junior
Eiyti Kato
Nericlenes Chaves Marcante

CAPÍTULO 16 193

COMPATIBILIDADE DO FERTILIZANTE NUCLEOS O-PHOS COM *Trichoderma asperellum*

Daniela Tiago da Silva Campos
Mayco Mascarello Richardi
Matheus de Medeiros Bagli
Marcelo Augusto Cruz Filho
Ligia Bronholi Pedrini
Renato de Almeida Jr

DOI 10.22533/at.ed.24319031216

CAPÍTULO 17 197

CONTAMINAÇÃO MICROBIANA E PARASITÁRIA NO CULTIVO DE HORTALIÇAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Juciene de Jesus Barreto da Silva
Ana Lúcia Moreno Amor
Isabella de Matos Mendes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.24319031217

CAPÍTULO 18 218

CRESCIMENTO DE BANANEIRAS E BARUEIROS EM CONSÓRCIO COM PLANTAS DE COBERTURA EM SISTEMA AGROFLORESTAL

Everton Martins Arruda
Leonardo Santos Collier
Rilner Alves Flores
Bruna Bandeira do Nascimento
Leonardo Rodrigues Barros
Risely Ferraz Almeida
Marcos Paulo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.24319031218

CAPÍTULO 19 230

CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MAMOEIRO 'THB' EM CAMPO

Karina Tiemi Hassuda dos Santos
Renan Garcia Malikowski
Vinicius de Souza Oliveira
Geraldo Antônio Ferreguetti
Gleyce Pereira Santos
Omar Schmildt
Marcio Paulo Czepak
Edilson Romais Schmildt

DOI 10.22533/at.ed.24319031219

CAPÍTULO 20 235

CRESCIMENTO MICELIAL DE *COLLETOTRICHUM* spp. EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

Elisson Felipe Rezende Cano
Marta Sabrina Nimet
Mayco Antonio Batistella
Fabio Mattes Maiorki
Felipe José Gibbert
Márcia de Holanda Nozaki

DOI 10.22533/at.ed.24319031220

CAPÍTULO 21 242

DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO E MAGNÉSIO AFETA O METABOLISMO DE NITROGÊNIO E O DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Erinaldo Gomes Pereira
Albiane Carvalho Dias
Camilla Santos Reis de Andrade da Silva
Liliandra Barreto Emídio Gomes
Lorraine Cristina Henrique Almeida
Natália dos Santos Ferreira
Otavio Augusto Queiroz dos Santos
Octávio Vioratti Telles de Moura
Cássia Pereira Coelho Bucher
Carlos Alberto Bucher
Everaldo Zonta
Manlio Silvestre Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.24319031221

CAPÍTULO 22 255

DIMENSIONAMENTO AMOSTRAL PARA MAMOEIRO 'ALIANÇA' EM CAMPO

Omar Schmildt
Karina Tiemi Hassuda dos Santos
Renan Garcia Malikouski
Vinicius de Souza Oliveira
Adriel Lima Nascimento
Gleyce Pereira Santos
Geraldo Antônio Ferreguetti
Edilson Romais Schmildt

DOI 10.22533/at.ed.24319031222

CAPÍTULO 23 261

DINÂMICAS DE USO DA TERRA NA AGRICULTURA FAMILIAR: O CASO DA COMUNIDADE RURAL DE TATAJUBA, VISEU-PARÁ

Alasse Oliveira da Silva
Antônio Mariano Gomes da Silva Júnior
Liliane Marques de Sousa
Daiane Pantoja de Souza
Lívia Tálita da Silva Carvalho
Henrique da Silva Barata
Jonathan Braga da Silva
Hiago Marcelo Lima da Silva

DOI 10.22533/at.ed.24319031223

CAPÍTULO 24 270

EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE CROTALARIA EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA EM SOLO ARENOSO

Everton Martins Arruda
Geyson da Silva Prado
Kevein Ruas de Oliveira
Marcos Paulo dos Santos
Leonardo Rodrigues Barros

DOI 10.22533/at.ed.24319031224

CAPÍTULO 25 282

FREQUÊNCIA DE NEMATOIDES NA REGIÃO CENTRO-OESTE

Rayane Gabriel Da Silva

Danieli Rayane Gabriel Da Silva Maria

Eduarda Ferreira Nantes

DOI 10.22533/at.ed.24319031225

CAPÍTULO 26 283

GESTÃO DE GASTOS DA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL FAMILIAR PARA MELHORAR O SEU DESEMPENHO ECONÔMICO

Nestor Bremm

Daniela Martinelli

Lauri Aloisio Heckler

DOI 10.22533/at.ed.24319031226

SOBRE A ORGANIZADORA..... 290

ÍNDICE REMISSIVO 291

ALLELOPATHIC EFFECTS OF *CORYMBIA TORELLIANA* ON THE GERMINATION AND INITIAL DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL AND FOREST SPECIES

Lucas Araújo Moura

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Emmanoella Costa Guaraná Araujo

Universidade Federal do Paraná

Thiago Cardoso Silva

Universidade Federal do Paraná

Antonio Leonardo Sousa Modesto

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Tarcila Rosa da Silva Lins

Universidade Federal do Paraná

Letícia Siqueira Walter

Universidade Federal do Paraná

Cibelle Amaral Reis

Universidade Federal do Paraná

Iaci Dandara Santos Brasil

Universidade Federal do Paraná

Ernandes Macedo da Cunha Neto

Universidade Federal do Paraná

Jade Cristynne Franco Bezerra

Universidade Federal do Paraná

Marks Melo Moura

Universidade Federal do Paraná

Tarcísio Viana de Lima

Universidade Federal do Paraná

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the allelopathic effects of aqueous extracts of *Corymbia torelliana* produced from leaves, bark and fruit. Seeds of *Lactuca sativa* L. and *Moringa oleifera* L. were tested, representing

agricultural and forestry seeds, respectively. The germitest paper was used as substrate, it was moistened with distilled water, and aqueous extract in concentrations of 100%, 75%, 50%, 25% and 0% (distilled water). The extracts were homogeneously deposited on twenty seeds evenly distributed in gerbox-type boxes. The material used was submitted to the asepsis procedure, being sterilized previously with alcohol (70%). A completely randomized experimental design with four replicates was used and the experiment was conducted under natural conditions of temperature and humidity. The experiment was carried out in the laboratory, being monitored daily for 10 days and the observed variables were Germination Percentage (%G), Speed of Germination Index (SGI), Mean germination time (MGT) and Mean speed of germination (MSG). The data were submitted to Analysis of Variance and, where necessary, compared by Tukey test considering 95% of probability. It was observed that the extract produced from the leaves of the species studied, most of the time, caused negative interference in the variables studied for both species. On the other hand, the peel and the fruits contributed to decrease the average germination time of lettuce seeds, accelerating the process. It was concluded that aqueous extracts of leaves of *C. torelliana* had inhibitory potential in relation to the variables studied.

Thus, *C. torelliana* is not indicated for intercropping with lettuce.

KEYWORDS: *Eucalyptus*, inhibition, intercropping, *Moringa oleifera*.

EFEITOS ALELOPÁTICOS DE *CORYMBIA TORELLIANA* NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIE AGRÍCOLA E FLORESTAL

RESUMO: Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos alelopáticos de extratos aquosos de *Corymbia torelliana* produzidos a partir de folhas, cascas e frutos. Foram testadas sementes de *Lactuca sativa* L. e *Moringa oleifera* L., representando sementes agrícolas e florestais, respectivamente. O papel germiteste foi utilizado como substrato, umedecido com água destilada e extrato aquoso nas concentrações de 100%, 75%, 50%, 25% e 0% (água destilada). Os extratos foram depositados homoganeamente sobre vinte sementes distribuídas uniformemente em caixas do tipo gerbox. O material utilizado foi submetido ao procedimento de assepsia, sendo esterilizado previamente com álcool (70%). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, e o experimento foi conduzido sob condições naturais de temperatura e umidade. O experimento foi realizado em laboratório, sendo monitorado diariamente por 10 dias e as variáveis observadas foram Porcentagem de Germinação (% G), Índice de Velocidade de Germinação (SGI), Tempo Médio de Germinação (MGT) e Tempo Médio de Germinação (MSG). Os dados foram submetidos à Análise de Variância e, quando necessário, comparados pelo teste de Tukey considerando 95% de probabilidade. Observou-se que o extrato produzido a partir das folhas das espécies estudadas, na maioria dos casos, apresentou interferência negativa nas variáveis estudadas para ambas as espécies. Por outro lado, a casca e os frutos contribuíram para diminuir o tempo médio de germinação das sementes de alface, acelerando o processo. Concluiu-se que extratos aquosos de folhas de *C. torelliana* apresentaram potencial inibitório em relação às variáveis estudadas. Assim, *C. torelliana* não é indicado para consórcio com alface.

PALAVRAS-CHAVE: *Eucalyptus*, inibição, consórcio, *Moringa oleifera*.

1 | INTRODUCTION

The planting of fast-growing species, such as those of the genera *Eucalyptus* and *Corymbia*, contribute to the expansion and diversification of timber and non-timber forest production, besides presenting high adaptability to the most diverse soil and climatic conditions (Ferreira et al., 2017).

However, pure plantations can cause a number of environmental problems due to high export of nutrients from the soil during harvesting, edaphic exposure, low ecological diversity and high loss of moisture. In this way, intercropped plantations appear as an alternative to mitigate the impacts caused by the production systems in monocultures, being essential to know the interaction between the organisms implanted in the system (Liu et al., 2015).

Consortium systems can be established with tree and/or agricultural crops, which leads to a greater diversification of production, allowing the production of food and wood, for example. Thus, several species can be used in a consortium. Studies carried out in Brazil highlight the species *Corymbia torelliana*, due to its potential for timber, consequently, the species arouses interest in further studies regarding its performance in different regions of the country (Reis et al., 2014).

The wood of *C. torelliana* presents desirable characteristics for the civil construction, furniture and sawmill. This species also has good growth characteristics, as well as tolerance to adverse environmental conditions and resistance to dry wood termites (Reis et al., 2014).

Another species worth highlight is the *Moringa oleifera* Lam., that belongs to the family *Moringaceae*. It is characterized as perennial arboreal species, alternating and composite leaves, inflorescences with white flowers (Pérez et al., 2010; Oliveira Neto et al., 2007). Besides being an alternative for integrated plantations, it can be cultivated in tropical and subtropical areas of the world, not counting its use as source of human and animal food supplement, water treatment, biodiesel production, ornamental use, in folk medicine, among other utilities (Rolof, 2009; Pérez, et al., 2010; Nascimento et al., 2015).

Plant species have properties that are closely related to the characteristics of the substrate in which they develop (Pinto et al., 2016) such organic compounds are produced in the secondary metabolism and exert influence on the other organisms that can be beneficial or not, favoring the individual that produces them (Kerbauy, 2012; Taiz et al., 2017).

In nature, living organisms interact in a natural way, and phenomena such as competition, indirect interference and allelopathy can occur, in which competition consists of the dispute over the resources present in the environment. Allelopathy is the process in which the vegetable releases its secondary metabolites inhibiting the establishment and development of other plant species (Sousa & Cardoso, 2013). In the genus *Eucalyptus* are cyanogenic glycosides, triterpenes and monoterpenes as components of the essential oils, responsible for the allelopathic effects on other species, interfering in the germination and growth (Tomaz et al., 2014)

Such studies are important to subsidize weed management and control techniques, reduce the use of herbicides, and understand their behavior on commercial crops, allowing the use of more efficient agroecological systems (Moura et al., 2015).

In this context, this research aimed to evaluate the allelopathic effects in different concentrations of extracts of leaves, fruits and bark of *Corymbia torelliana* on germination and the initial development of *Moringa oleifera* L. e *Lactuca sativa* L.

2 | METHOD

The experiment was carried out in a laboratory with controlled hygrothermal conditions (25°C and 75% relative humidity), the *Corymbia toleriana* plant material used in the preparation of the extracts was collected in the city of Recife-PE.

For the germination test, the *M. oleifera* (moringa) seeds, were collected from 10 matrices from the rural area of the city of Macaparana-PE and *L. sativa* (lettuce) obtained commercially. The fruits were harvested and the damaged seeds were removed.

The material used for the experiment was sterilized with alcohol (70%). The seed asepsis was performed with water and detergent solution, immersed for five minutes and then washed with running water (BRASIL, 2009).

The aqueous extracts were obtained from the bark, leaf and fruit. In which, 250 g of each part of the plant was crushed in a blender with one liter of distilled water for three minutes (Cruz et al., 2000). The extract was filtered and represented the 100% concentration, from which dilutions were made with distilled water for 75%, 50% e 25%. These extracts were used to irrigate the seeds, replacing the distilled water and, for the control, only distilled water.

Four replicates with twenty seeds were used for each treatment, arranged evenly in boxes of the Gerbox® type. As substrate was used a greenhouse sterilized germitest paper sheet, according to the Rules for Seed Analysis (Brasil, 2009). The seeds were counted daily to obtain the data, during 10 days.

The variables analyzed at the time were percentage of germination (%G), speed germination index (SGI), average time of germination (ATG) and the average speed of germination (ASG). To the %G, were considered germinated those that presented 2 mm of radicular protrusion, and calculated from the formula suggested by Yamagushi; Gusman; Vestena (2011):

$$\%G = \left(\frac{NG}{NT} \right) \times 100 \quad (1)$$

Where,

NG = number of germinated seeds; NT = total number of seeds per treatment

Speed of Germination Index (SGI), was calculated by the methodology of Maguire (1962):

$$SGI = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn} \quad (2)$$

Where,

G1, G2, ... Gx = number of daily germinated seeds; N1, N2, ... Nx = number of count days.

To the ATG, the methodology suggested by Ferreira and Borghetti (2004) was used:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \times t_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (3)$$

Where,

n_i = number of seeds germinated in a certain time interval t_i .

And the ASG, caracterizada como o inverso do tempo médio de germinação, foi calculada a partir da fórmula sugerida por Ferreira and Borghetti (2004):

$$ASG = \frac{1}{t} \quad (4)$$

The experiment was installed under a completely randomized design, analyzed in a 3 x 5 x 4 factorial scheme (three parts of the plant, five dilutions and four replicates). The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% of significance, with the aid of software Assistat version 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2016).

3 | RESULTS

In general, *C. torelliana* extract affected the germination of lettuce seeds, especially when the results obtained from leaf extract data (Table 1). Fruit extract showed the highest interference only at 100% concentration.

| Concentration of the extract (%) | Parts of the plant | | | Average |
|----------------------------------|--------------------|-----------|-----------|---------|
| | Leaves | Barks | Fruits | |
| 0 | 100,00 aA | 100,00 aA | 100,00 aA | 100,00 |
| 25 | 76,25 aB | 83,75 aAB | 76,25 aB | 78,75 |
| 50 | 50,00 bC | 76,25 aB | 71,25 aB | 65,83 |
| 75 | 50,00 bC | 70,00 aBC | 58,75 abB | 59,58 |
| 100 | 32,50 bC | 55,00 aC | 31,25 bC | 39,58 |
| Average | 61,75 | 77,00 | 67,50 | |
| CV (%) | | 12,84 | | |

Table 1. Percentage of germination of *Lactuca sativa* seeds submitted to different concentrations of extracts made from leaves, bark and fruits of *Corymbia torelliana*.

Means followed by the same letter do not differ statistically from each other, by the Tukey test at 95% probability. Capital letters for comparison in columns and lowercase letters for comparison in rows.

According to Table 2, the leaf extracts at all concentrations differed from the control, but from the concentration 50% there was no statistical difference between the concentrations. In the barks extracts, the greatest reduction in SGI occurred at 50% and 100% concentrations, being more expressive in that latter.

| Concentration of the extract (%) | Parts of the plant | | | Average |
|----------------------------------|--------------------|----------|----------|---------|
| | Leaves | Barks | Fruits | |
| 0 | 8,03 aA | 8,03 aA | 8,03 aA | 8,03 |
| 25 | 4,37 bB | 6,38 aB | 5,50 abB | 5,41 |
| 50 | 2,31 bC | 5,36 aBC | 4,89 aBC | 4,19 |
| 75 | 2,24 cC | 6,03 aB | 4,02 bC | 4,10 |
| 100 | 1,26 bC | 4,45 aC | 2,41 bD | 2,70 |
| Average | 3,64 | 6,05 | 4,97 | |
| CV (%) | | 14,39 | | |

Table 2. Speed germination index of *Lactuca sativa* seeds submitted to different concentrations of extracts made from leaves, bark and fruits of *Corymbia torelliana*.

Means followed by the same letter do not differ statistically from each other, by the Tukey test at 95% probability. Capital letters for comparison in columns and lowercase letters for comparison in rows.

By observing the different parts of the plants, the leaf extracts presented greater interference, increasing the ATG from the concentration 50% (Table 3), the increase in concentrations was inversely proportional to the mean germination time. The extracts produced from fruits and barks accelerated the process, reducing the average time of germination from the concentration 75%. This effect is also evident in Table 4, where the average speed of germination increases from the same point.

| Concentration of the extract (%) | Parts of the plant | | | Average |
|----------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|
| | Leaves | Barks | Fruits | |
| 0 | 3,27 aC | 3,27 aA | 3,27 aA | 3,27 |
| 25 | 3,93 aBC | 3,60 aA | 3,38 aA | 3,63 |
| 50 | 4,57 aAB | 3,34 bA | 3,44 bA | 3,78 |
| 75 | 4,72 aAB | 2,91 bA | 3,27 bA | 3,64 |
| 100 | 5,13 aA | 2,97 bA | 2,99 bA | 3,70 |
| Average | 4,32 | 3,22 | 3,27 | |
| CV (%) | | 13,81 | | |

Table 3. Average time of germination of *Lactuca sativa* seeds submitted to different concentrations of extracts made from leaves, bark and fruits of *Corymbia torelliana*

Means followed by the same letter do not differ statistically from each other, by the Tukey test at 95% probability. Capital letters for comparison in columns and lowercase letters for comparison in rows.

| Concentration of the extract (%) | Parts of the plant | | | Average |
|----------------------------------|--------------------|---------|---------|---------|
| | Leaves | Barks | Fruits | |
| 0 | 0,31 aA | 0,31 aA | 0,31 aA | 0,31 |
| 25 | 0,25 aAB | 0,29 aA | 0,30 aA | 0,28 |

| | | | | |
|---------|---------|---------|---------|------|
| 50 | 0,22 bB | 0,30 aA | 0,29 aA | 0,27 |
| 75 | 0,21 bB | 0,34 aA | 0,31 aA | 0,29 |
| 100 | 0,21 bB | 0,34 aA | 0,34 aA | 0,30 |
| Average | 0,24 | 0,31 | 0,31 | |
| CV (%) | | 11,53 | | |

Table 4. Average speed of germination of *Lactuca sativa* seeds submitted to different concentrations of extracts made from leaves, bark and fruits of *Corymbia torelliana*

Means followed by the same letter do not differ statistically from each other, by the Tukey test at 95% probability. Capital letters for comparison in columns and lowercase letters for comparison in rows.

From the forest species assessment, no significant differences were found between the extracts from different parts (Table 5). However, when the concentrations were observed, it was possible to perceive that the ones that exerted most influence on the germination percentage of the moringa seeds were those of 75% and 100% of the extracts produced from the leaves. There was inhibition of more than 22% of the material when compared to the control. No significant differences were observed in factor 1 or in F1 x F2 interaction. Therefore, it was not necessary to perform the means test for these variables.

| Concentration of the extract (%) | Parts of the plant | | | Average |
|----------------------------------|--------------------|-------|--------|----------|
| | Leaves | Barks | Fruits | |
| 0 | 92,50 | 92,50 | 92,50 | 92,50 a |
| 25 | 86,25 | 92,50 | 72,50 | 83,75 ab |
| 50 | 77,50 | 75,00 | 72,50 | 75,00 bc |
| 75 | 68,75 | 73,75 | 73,75 | 72,08 cd |
| 100 | 58,75 | 68,75 | 66,25 | 64,58 d |
| Average | 76,75 | 80,50 | 75,50 | |
| CV (%) | | 10,45 | | |

Table 5. Percentage of germination of *Moringa oleifera* seeds submitted to different concentrations of extracts made from leaves, bark and fruits of *Corymbia torelliana*.

Means followed by the same letter do not differ statistically from each other, by the Tukey test at 95% probability. Capital letters for comparison in columns and lowercase letters for comparison in rows.

In relation to the rate of germination, it was verified that the bark had a lower influence of the seeds of moringa. In contrast, SGI decreases proportionally with the increase in the concentration of the extract produced from the leaves. As the F of the interaction was not significant, the mean comparison test (Table 6) was not applied.

| Concentration of the extract (%) | Parts of the plant | | | Average |
|----------------------------------|--------------------|-------|--------|---------|
| | Leaves | Barks | Fruits | |
| 0 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 5,05 a |
| 25 | 4,71 | 5,11 | 4,28 | 4,71 a |
| 50 | 4,11 | 4,19 | 3,71 | 4,00 b |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---------|--------|
| 75 | 3,35 | 4,13 | 4,01 | 3,83 b |
| 100 | 2,58 | 3,46 | 3,24 | 3,10 c |
| Average | 3,96 b | 4,39 a | 4,06 ab | |
| CV (%) | | 11,70 | | |

Table 6. Speed germination index of *Moringa oleifera* seeds submitted to different concentrations of extracts made from leaves, bark and fruits of *Corymbia torelliana*.

Means followed by the same letter do not differ statistically from each other, by the Tukey test at 95% probability. Capital letters for comparison in columns and lowercase letters for comparison in rows.

The mean germination time of the moringa seeds increased proportionally with the percentage of leaf extract concentration. On the other hand, the fruit extract only interfered in the concentration of 100% (Table 7)

| Concentration of the extract (%) | Parts of the plant | | | Average |
|----------------------------------|--------------------|---------|----------|---------|
| | Leaves | Barks | Fruits | |
| 0 | 3,85 aC | 3,85 aA | 3,85 aBC | 3,85 |
| 25 | 3,95 aBC | 3,78 aA | 3,60 aC | 3,78 |
| 50 | 4,01 abBC | 3,82 bA | 4,24 aAB | 4,03 |
| 75 | 4,34 aB | 3,72 bA | 3,90 bBC | 3,99 |
| 100 | 4,81 aA | 4,16 bA | 4,50 abA | 4,49 |
| Average | 4,19 | 3,87 | 4,02 | |
| CV (%) | | 5,76 | | |

Table 7. Average time of germination of *Moringa oleifera* seeds submitted to different concentrations of extracts made from leaves, bark and fruits of *Corymbia torelliana*

Means followed by the same letter do not differ statistically from each other, by the Tukey test at 95% probability. Capital letters for comparison in columns and lowercase letters for comparison in rows.

The mean germination speed of the moringa seeds was slightly affected by extracts of *C. torelina* (Table 8).

| Concentration of the extract (%) | Parts of the plant | | | Average |
|----------------------------------|--------------------|----------|----------|---------|
| | Leaves | Barks | Fruits | |
| 0 | 0,26 aA | 0,26 aA | 0,26 aAB | 0,26 |
| 25 | 0,25 bAB | 0,26 abA | 0,28 aA | 0,27 |
| 50 | 0,25 abAB | 0,26 aA | 0,24 bBC | 0,25 |
| 75 | 0,23 bBC | 0,27 aA | 0,26 aAB | 0,25 |
| 100 | 0,21 bC | 0,24 aA | 0,22 abC | 0,22 |
| Average | 0,24 | 0,26 | 0,25 | |
| CV (%) | | 5,53 | | |

Table 8. Average speed of germination of *Moringa oleifera* seeds submitted to different concentrations of extracts made from leaves, bark and fruits of *Corymbia torelliana*.

Means followed by the same letter do not differ statistically from each other, by the Tukey test at 95% probability. Capital letters for comparison in columns and lowercase letters for comparison in rows.

Considering the regressions obtained from the studied variables, in both cases, it is perceptible that the extracts produced with leaves of *C. torelliana* had the highest values of R^2 , which may suggest a high correlation between the concentration of the extract and its potential allelopathic (Figures 1 and 2). It is possible to correlate this information with the tables, since the extracts produced from the leaves were the ones that presented the greatest inhibition for the germination of the seeds.

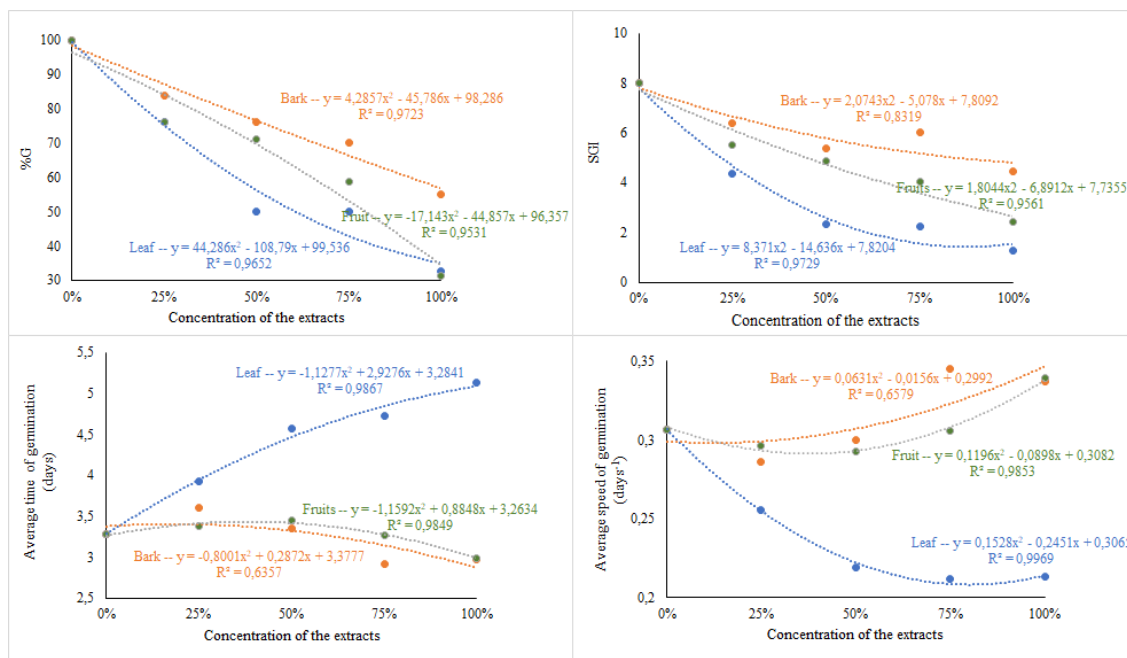


Figure 1. Regression graphs of percentage of germination (%G), Speed of Germination Index (SGI), Average time of germination (ATG, in days) and Average speed of germination (ASG, in days⁻¹) of germination of *Lactuca sativa* seeds submitted to different concentrations of aqueous extract of *Corymbia torelliana*.

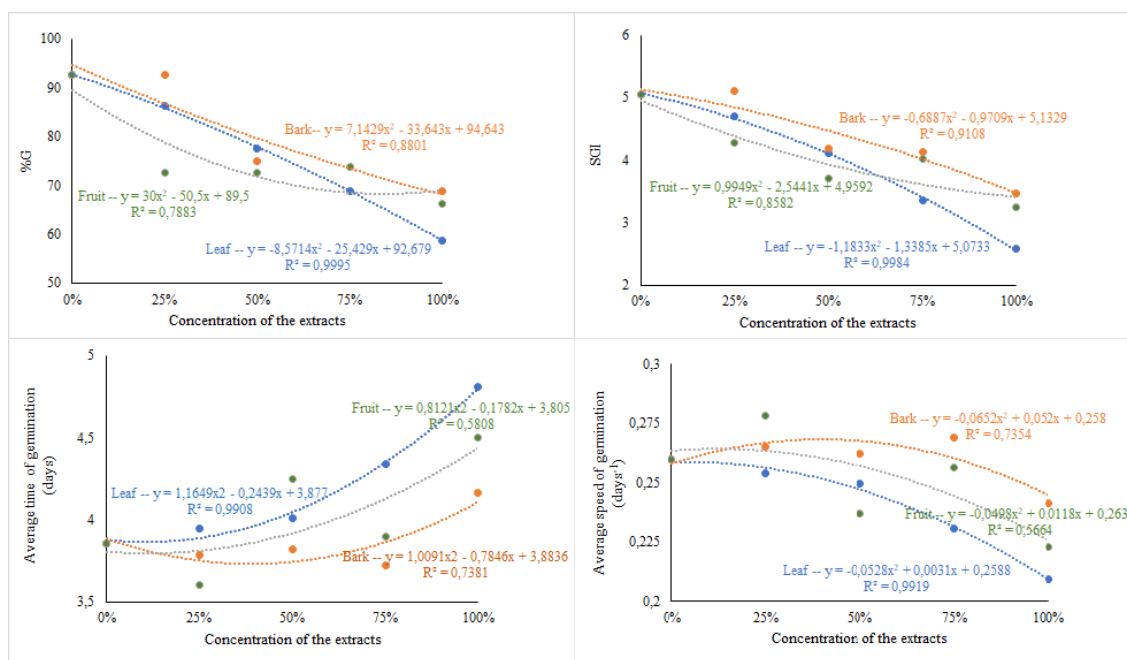


Figure 2. Regression graphs of percentage of germination (%G), Speed of Germination Index (SGI), Average time of germination (ATG, in days) and Average speed of germination (ASG, in days⁻¹) of germination of *Moringa oleifera* seeds submitted to different concentrations of aqueous extract of *Corymbia torelliana*.

4 | DISCUSSION

There are few records in the literature that discuss the allelopathic potential of this species. This type of information is important when combining forest and agricultural crops to support the choice of species to be combined or to help combat unwanted plants.

The combination of vegetable cultivation with *Eucalyptus* species in agroforestry systems (SAFs) has been frequent among growers. As these forest species produce allelopathic substances, which may interfere with the germination, growth and development of these vegetables, it is important to know their level of interference in these variables. In a study with *Eucalyptus citriodora*, the authors Bedin et al (2006) found that in extracts produced with dry leaves of this species, in concentrations 3 and 5%, presented negative effects on the speed of germination of tomato seeds (*Lycopersicon esculentum*), which ratifies the results found for the germination of lettuce in this study.

Carvalho et al. (2015), in a study to evaluate the allelopathic effect of aqueous extracts of *Eucalyptus* leaves on *Urochloa decumbens* and *Panicum maximum*, indicate the existence of allelopathic potential of *E. urograndis* on the species mentioned above, with the highest effects observed at concentrations of 50% and 100% of the *Eucalyptus* leaf extract. The germination speed index and radicle length were the most affected characteristics at all concentrations, corroborating with the results found for lettuce under the conditions of this study.

In a study using extracts produced with leaves of *Eucalyptus grandis* to test their allelopathic potential in the germination of lettuce, broccoli and cabbage, the authors Goetze e Thomé (2004) verified that there was interference mainly of the extracts produced from dry leaves, that inhibited the germination of the seeds. There was still influence on the length of the aerial part and the root of the seedlings, presenting smaller sizes than the witnesses. The seeds of broccoli presented the final fresh weight affected in the situation in which it was put to germinate in extract elaborated from dry leaves of *Eucalyptus*.

Yamagushi, Gusman and Vestena (2011) verified that the extracts of eucalypt leaves reduced and inhibited the percentage of germination, where from the 70% concentration the greatest inhibition was verified. They also emphasized in their study that, regardless of the aqueous extract, the percentage of germination was reduced with the increase of the higher concentrations.

On the other hand, the aqueous extract of *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson didn't affect the germination and vigor of the seeds nor the initial growth of the tomato seedlings in the study developed by Ferraz et al. (2014).

No significant allelopathic action was identified between the extracts of *C. torelliana* and *M. oleífera*, o which indicates that the extracts can affect the productivity of agricultural species, however, species of arboreal size are not affected. Thus, the

consortium between *C. torelliana* and other trees can easily succeed, however, some care must be taken when using the species in agroforestry systems.

5 | CONCLUSIONS

The extract produced from the leaves of the species studied, most of the time, caused negative interference in the variables studied for both species. On the other hand, the bark and the fruits contributed to decrease the average time of germination of *Lactuca sativa* seeds, accelerating the process.

In this way, aqueous extracts produced by leaves of *C. torelliana* had inhibitory potential in relation to the variables studied. Thus, *C. torelliana* is not indicated for intercropping with lettuce, due to the deposition of leaves in the litter that could damage the initial phases of these species.

However, if there is an interest in consociating *C. torelliana* with other species, tests with these species should be carried out to confirm if there is an inhibitory effect or if they are compatible.

REFERENCES

Bedin, C., Mendes, L. B., Trecente, V. C., Silva, J. M. S. (2006) Efeito alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* M.). *Revista Científica Eletônica De Agronomia*, (10).

Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: Coordenação de Laboratório Vegetal, Departamento de Defesa Vegetal, 2009. 395p.

Carvalho, F. P., Melo, C. A. D., Machado, M. S., Dias, D. C. F. S., Alvarenga, E. M. (2015). The allelopathic effect of eucalyptus leaf extract on grass forage seed. *Planta Daninha*, 33(2), 193-201. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-83582015000200004>

Cruz, M. E. S., Nozaki, M. H., Batista, M. A. (2000). Plantas medicinais e alelopatia. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*, (15), 28- 34.

Ferraz, A. P. F., Pinto M. A. D. da S. C., Coelho Júnior, L. F., Calado T. B., Araújo, A. V. de. (2014). Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de eucalipto na germinação e no crescimento inicial da cebola e do tomateiro. *Enciclopédia biosfera*, 10 (19), 1-14.

Ferreira, A.G., Borghetti, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 324p.

Ferreira, D. H. A. A., Leles, P. S. S., Neto, S. N. O., Paula, T. R., Coutinho, R. P., Silva, R. L. (2017). Crescimento e Produção de Eucalipto na Região do Médio Paraíba do Sul, RJ. *Floresta Ambiente*, 24, 1-9. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.131315>

Goetze, M., Thomé, G. C. H. (2004). Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de três espécies de hortaliças. *Revista Brasileira de Agrociência*, 10 (1), 43-50. <http://dx.doi.org/10.18539/cast.v10i1.686>

Kerbauy, G. B. Fisiologia vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 431 p.

- Liu, J., Mooney, H., Hull, V., Davis, S. J., Gaskell, J., Hertel, T., Lubchenco, J., Seto, K. C., Gleick, P., Kremen, C., Li, S. (2015) Systems integration for global sustainability. *Science*, 347 (6225), 963-974. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1258832>
- Maguire, J. D. (1962). Speed of germination-aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(1),176-177. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- Moura, G. S., Jardimetti, V. A., Nocchi, P. T. R., Schwan-Estrada, K. R. F., Franzener, G. (2015). Potencial alelopático do óleo essencial de plantas medicinais sobre a germinação e desenvolvimento inicial de picão-preto e pimentão. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 17 (2), 51-62. <http://dx.doi.org/10.17921/1415-6938.2013v17n2p%25p>
- Nascimento, V. R., Biagi, J. D., Oliveira, R. D. (2015). Modelagem matemática da secagem convectiva com radiação infravermelha de grãos de *Moringa oleífera*. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental*, 19(7), 686-692. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n7p686-692>
- Oliveira Neto, S. N., Reis, G. G. (2007). Eucalipto: as questões ambientais e seu potencial para Sistemas Agrossilvipastoris. In: Fernandes, E. N. et al. (Org.). Sistemas agrossilvipastoris na América do Sul: desafios e potencialidades. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 245-282.
- Pérez, A., Sánchez, T., Armengol, N., Reys, F. (2010). Características y potencialidades de *Moringa oleífera*, Lamark: una alternativa para la alimentación animal. *Pastos y Forrajes*, 33(4).
- Pinto, H. C. A., Barreto-Garcia, P. A. B., Gama-Rodrigues, E., Oliveira, F. G. R. B., Paula, A., Amaral, A. R. (2016). Decomposição da serapilheira foliar de floresta nativa e plantios de *Pterogyne nitens* e *Eucalyptus urophylla* no sudoeste da Bahia. *Ciência Florestal*, 26(4),1141-1153. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509825105>.
- Reis, C. A. F., Assis, T. F., Santos, A. M., Paludzyszyn Filho, E. (2014). *Ocrymbia torelliana*: estado da arte de pesquisas no Brasil. *Documentos 261*. Colombo: Embrapa Florestas.
- Roloff, A., Weisgerber, U., Lang, U., Stimm, B. (2009) *Moringa oleífera* Lam, 1785. *Enzyklopadie der Holzgewachse Handbuch und Atlas der Dendrologie*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. 2009.
- Silva, F. A. S., Azevedo, C. A. V. (2016). The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, 11(39), 3733-3740. <http://dx.doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>.
- Sousa, V. M., Cardoso, S. B. (2013). Efeito alelopático do extrato de folhas de *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface) e *Phaseolus vulgaris* L. (feijão). *Revista Eletrônica de Educação e Ciência*, 3(2),01-06.
- Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M., Murphy, A. (2017). Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 858p.
- Tomaz, M. A., Costa, A. V, Rodrigues, W. N., Pinheiro, P. F., Parreira, L. A., Rinaldo, D., Queiroz, V. T. (2014). Composição química e atividade alelopática do óleo essencial de eucalipto. *Bioscience Journal*, 30, 475-483.
- Yamagushi, M. Q., Gusman, G. S., Vestena S. (2011). Efeito alelopático de extratos aquosos de *Eucalyptus globulus* Labill. e de *Casearia sylvestris* Sw. sobre espécies cultivadas. *Semina: Ciências Agrárias*, 32(4), 3p. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n4p1361>

SOBRE A ORGANIZADORA

DIOCLÉA ALMEIDA SEABRA SILVA - Possui Graduação em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente Universidade Federal Rural da Amazônia (1998), especialização em agricultura familiar e desenvolvimento sustentável pela Universidade Federal do Pará – UFPA (2001); mestrado em Solos e Nutrição de Plantas (2007) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2014). Atualmente é professora da Universidade Federal Rural da Amazônia, no Campus de Capanema - PA. Tem experiência agricultura familiar e desenvolvimento sustentável, solos e nutrição de plantas, cultivos amazônicos e manejo e produção florestal, além de armazenamento de grãos. Atua na área de ensino de nos cursos de licenciatura em biologia, bacharelado em biologia e agronomia. Atualmente faz mestrado e especialização em educação, na área de tutoria à distância.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açúcares solúveis 89, 90, 91, 93, 94, 97, 243, 246, 248, 249, 251, 252, 253
Adaptabilidade 101
Administração 1, 14, 285, 289
Agricultura 6, 16, 17, 20, 21, 22, 42, 47, 48, 65, 66, 74, 86, 98, 113, 114, 122, 123, 161, 176, 194, 200, 201, 213, 216, 234, 236, 240, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 271, 281, 283, 285, 290
Agricultura familiar 16, 17, 20, 200, 213, 216, 261, 262, 263, 264, 265, 268, 269, 283, 290
Aminoácidos 89, 90, 91, 93, 94, 97, 243, 246, 248, 249, 251, 252
Amônio 52, 61, 62, 89, 93, 94, 97, 98, 222, 243, 248, 249, 251, 252
Análise 4, 15, 16, 17, 24, 27, 28, 36, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 53, 56, 57, 58, 63, 64, 68, 74, 77, 86, 92, 96, 97, 101, 104, 112, 116, 124, 136, 138, 139, 168, 172, 179, 195, 204, 208, 210, 216, 221, 223, 235, 238, 240, 241, 246, 248, 249, 257, 272, 274, 285, 286, 288, 289
Animal welfare 147, 148, 150, 151, 155, 156, 157, 158, 159, 161
Autonomia 24, 31, 34

B

Bananeiras 218, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 229
Barueiro 226
Beef quality 147
Bradyrhizobium 50, 51, 53, 63, 64, 65

C

Capim massai 218, 223, 224, 225, 226, 228
Carica papaya 230, 231, 234, 255, 256
Classificação de terras 100, 112
Compostos bioativos 134
Contaminação 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 212, 214, 215, 216
Cultivo sustentável 113
Curva de crescimento 230, 231, 233

D

Declínio 15, 16, 18, 21, 104, 119
Dinâmica 22, 46, 187, 190, 191, 261, 262, 263, 264, 268, 288

E

Enxertia 124, 126, 133
Épocas de avaliação 230, 258
Eucalyptus 75, 77, 78, 85, 86, 87
Experimentação agrícola 113

F

Filogeografia 36, 39

Forrageira 164, 165, 174

Fósforo 88, 89, 90, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 170, 171, 245, 246, 248

Fungo 193, 194, 195, 196, 235, 236, 237, 238, 239, 240

G

Gerenciamento 283

Germination test 68, 79

Grass-based 147, 152, 154, 155

I

Índice de manejo do carbono 175

Inhibition 77, 82, 84, 85, 174

Inoculação 50, 65, 164, 166, 168, 169, 171, 172, 238, 239, 240

Intercropping 77, 86

L

Lavoura temporária 16, 17, 267

Leguminosas 51, 225, 229, 270, 271

M

Mapa de solos 100, 111

Marketing 147, 148, 150, 151, 155, 157, 158, 159, 160

Mistura 25, 31, 53, 193, 194, 195, 196

Moringa oleífera 77, 87, 254

N

Nitrato 50, 51, 53, 89, 91, 93, 97, 243, 246, 248, 249, 251, 252

Nitrogenase 50, 51

Nitrogênio 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 66, 88, 89, 92, 93, 94, 96, 97, 133, 170, 171, 173, 191, 192, 229, 242, 244, 245, 246, 248, 252, 253, 271

P

Palhada 222, 224, 228, 270, 271, 273, 275, 276, 277, 278, 279

PGPR 164, 165, 167

Planejamento 1, 3, 6, 13, 23, 101, 112, 114, 255, 284

Planejamento experimental 255

Plantas de cobertura 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 270, 271, 272, 275, 276, 278, 279, 280

Plantas medicinais 24, 25, 26, 28, 30, 31, 33, 34, 87, 134, 139

Plantio convencional 175, 176, 177, 178, 180, 184, 187, 188, 189, 190, 208, 212

Plantio direto 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 184, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 221, 229, 270, 272, 279, 280

Plants 24, 51, 67, 68, 69, 81, 85, 89, 98, 113, 125, 135, 145, 173, 196, 219, 228, 230, 231, 243, 253, 254, 256, 271

Potássio 53, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 133, 222, 229, 246, 248, 273

Produtividade 1, 2, 12, 13, 16, 17, 20, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 107, 113, 114, 118, 119, 120, 121, 124, 130, 132, 165, 166, 200, 212, 222, 223, 224, 236, 256, 263, 285

Q

Qualidade 1, 12, 13, 20, 22, 24, 25, 26, 29, 31, 33, 34, 90, 102, 113, 114, 121, 122, 123, 127, 129, 131, 132, 134, 135, 144, 175, 177, 181, 186, 188, 189, 190, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 228, 229, 231, 234, 239, 256

Qualidade sanitária 197, 199, 201

R

Redutase do nitrato 50, 51

Rendimento 16, 17, 19, 20, 50, 54, 56, 57, 58, 59, 62, 64, 65, 105, 114, 120, 206, 240, 280, 283

S

Sanitary quality 198, 199

Saúde 14, 16, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 87, 125, 197, 198, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 210, 211, 213, 214, 215, 216

Secagem 12, 87, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Soja 2, 50, 51, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 66, 74, 177, 178, 278, 279, 283, 284, 287, 288

Sorotipo A 42

Substrato 77, 126, 235, 280

Sustentabilidade 1, 23, 260, 265

T

Técnicas agroecológicas 113

U

Uruguay 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162

V

Variabilidade genética 44

Vegetais 22, 26, 30, 90, 137, 175, 182, 189, 190, 197, 199, 200, 202, 205, 206, 207, 211, 216, 219, 220, 237, 274

Vegetation 175, 198, 199, 219

Viabilidade econômica 113, 114, 115

Z

Zea mays 71, 236, 280

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-824-3



9 788572 478243