

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências 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 Gírlene 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 Alfnas

Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Bruno Oliveira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3 / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-702-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.021212911>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio. III. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

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

A agricultura faz parte da área do conhecimento denominada de Ciências Agrárias. Importante para garantir o crescimento e manutenção da vida humana no planeta, a agricultura precisa ser realizada de forma responsável, considerando os princípios da sustentabilidade.

Esta obra, intitulada “Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3”, apresenta-se em três volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura produzidos por pesquisadores brasileiros e de outros países.

Neste terceiro volume, encontram-se trabalhos que abordam as culturas do eucalipto, citros, pera, girassol, tomate, graviola e mandioca, sendo que alguns trabalhos estão relacionados ao controle de pragas e doenças, outros relacionados à propagação de plantas, além de trabalhos nas áreas de bovinocultura e piscicultura.

Agradecemos aos autores dos capítulos pela escolha da Atena Editora. Desejamos a todos uma ótima leitura e convidamos para apreciarem também os outros volumes desta obra.

Pedro Henrique Abreu Moura
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CRESCIMENTO INICIAL DE *Eucalyptus grandis* CULTIVADO COM FERTILIZANTE ORGANOMINERAL REMINERALIZADOR E ECTOMICORRIZA

Sinara Barros

Juliano de Oliveira Stumm

Ricardo Turchetto

Ana Paula da Silva

Juliano Borela Magalhães

Rodrigo Ferreira da Silva

Clóvis Orlando Da Ros

Daiane Sartori Andreola

Djavan Antonio Coinaski

Genesio Mario da Rosa

Willian Fernando de Borba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129111>

CAPÍTULO 2..... 12

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CITROS EM FUNÇÃO DO MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS E DE COMBINAÇÕES DE COPA E PORTA-ENXERTO

Mateus Peixoto Pires

Ana Paula da Silva Costa

Mayra da Silva Saraiva


Yuri Carreira Matias

Raimundo Thiago Lima da Silva

Alberto Cruz da Silva Junior

Valéria Melo do Nascimento

Ana Paula Silva Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129112>

CAPÍTULO 3..... 24

DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO DA LARANJA VALÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ERECHIM – RS


John Edson Chiodi

Dermeval Araújo Furtado

Yokiny Chanti Cordeiro Pessoa

Fernando Meira Lima

Airton Gonçalves De Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129113>

CAPÍTULO 4..... 31


SURVIVAL OF *Xanthomonas citri* pv. *fuscans* IN THE PHYLLOSPHERE AND RHIZOSPHERE OF CROPS AND WEEDS

Luana Laurindo de Melo

Daniele Maria do Nascimento

João César da Silva

José Marcelo Soman
João Batista Romano Filho
Antonio Carlos Maringoni
Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129114>

CAPÍTULO 5..... 41

DISSEMINATION OF *Xanthomonas campestris* PV. *campestris* BY *Bemisia tabaci* and *Myzus persicae*


João César da Silva
Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior
José Marcelo Soman
Luís Fernando Maranhão Watanabe
Renate Krause Sakate
Antonio Carlos Maringoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129115>

CAPÍTULO 6..... 52

UTILIZAÇÃO DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA POR AGRICULTORES DA REGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA


Alberto K. Nagaoka
Fernando C. Bauer
Suelen S. Jesus
Ellen Blainski
Marilda P. T. Nagaoka

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129116>

CAPÍTULO 7..... 57

INFLUÊNCIA DO ENRAIZAMENTO *IN VITRO* NA ACLIMATIZAÇÃO DE EXPLANTES DE *Pyrus communis* L.


Fernanda Grimaldi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129117>

CAPÍTULO 8..... 59

PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL ANTES E APÓS O ARMAZENAMENTO POR CONGELAMENTO

José Henrique da Silva Taveira
Paulo Gabriel de Sousa Barcelos
Micael Toledo de Oliveira
Maíra Vieira Ataíde
Marcicleia Pereira Rocha


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129118>

CAPÍTULO 9..... 66

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES PELETIZADAS DE TOMATE

Layanne Muniz Sprey
Sidney Alberto do Nascimento Ferreira


Maylla Muniz Sprey

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129119>

CAPÍTULO 10..... 77

CONTROLE DAS BROCAS DOS FRUTOS DE GRAVIOLEIRA EM PLANTIO COMERCIAL NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL PARÁ


Thalia Maria de Sousa Dias
Tinayra Teyller Alves Costa
Jorge Junior da Silva Nascimento
Hamilton Ferreira de Souza Neto
Alef Ferreira Martins
Graziele Rabelo Rodrigues
Jaqueline Araújo da Silva
Jaqueline Lima da Silva
Sinara de Nazaré Santana Brito
Harleson Sidney Almeida Monteiro
Wenderson Nonato Ferreira da Conceição
Antônia Benedita da Silva Bronze

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291110>

CAPÍTULO 11 89

FRAÇÃO SÓLIDA DAS ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE SUINOCULTURA PARA O CRESCIMENTO INICIAL DE *Eucalyptus grandis*


Juliano Borela Magalhães
Juliano de Oliveira Stumm
Djavan Antônio Coinaski
Daiane Sartori Andreola
Ricardo Turchetto
Sinara Barros
Ana Paula da Silva
Willian Fernando de Borba
Rodrigo Ferreira da Silva
Clóvis Orlando Da Ros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291111>

CAPÍTULO 12..... 100

SISTEMA PARA CÁLCULO DE ADUBOS SIMPLES PARA A CULTURA DA MANDIOCA NO ESTADO DO PARÁ

Raimundo Sátiro dos Santos Ramos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291112>

CAPÍTULO 13..... 108

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO NO TRANSPORTE A GRANEL DE TOMATE INDUSTRIAL

Lara Nascimento Guimarães
Tulio de Almeida Machado
Cristiane Fernandes Lisboa

Jordanne Tominaga
Nathália Nascimento Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291113>

CAPÍTULO 14..... 119


ADESÃO DE LEITE EM PÓ EM UMA SUPERFÍCIE DE AÇO INOXIDÁVEL

Jeferson da Silva Correa Junior

Marcieli Karina Rodrigues

Raquel Borin

Marcos Alceu Felicetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291114>

CAPÍTULO 15..... 127


DEGRADABILIDADE IN SITU DA CASCA DO TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*) EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO EM DIETA PARA BOVINOS

Tasso Ramos Tavares

Francisca das Chagas do Amaral Souza

Jaime Paiva Lopes Aguiar

Ercvania Rodrigues Costa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291115>

CAPÍTULO 16..... 135

COMPARACION DEL RENDIMIENTO PESQUERO DEL MIXÍNIDO “BRUJA PINTADA” (*Eptatretus stoutii*) EN LA PRIMAVERA DEL 2010-2011 Y 2021 PARA SU MANEJO PESQUERO EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Jorge Flores Olivares

Alfredo Emmanuel Vázquez Olivares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291116>


CAPÍTULO 17..... 145

CARACTERIZAÇÃO HEMATOLÓGICA DE TRAÍRA (*Hoplias* sp.) E JEJU (*Hoplerythrinus* sp.) CAPTURADOS NO RIO MANOEL CORREIA – RONDÔNIA

Wilson Gómez Manrique

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo

Dominique Oliveira Cavalcante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291117>

SOBRE OS ORGANIZADORES 159

ÍNDICE REMISSIVO..... 160

CAPÍTULO 1

CRESCIMENTO INICIAL DE *Eucalyptus grandis* CULTIVADO COM FERTILIZANTE ORGANOMINERAL REMINEERALIZADOR E ECTOMICORRIZA

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 17/08/2021

Sinara Barros

Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/2312957631385630>

Juliano de Oliveira Stumm

Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9087017267309410>

Ricardo Turchetto

Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7635022972199499>

Ana Paula da Silva

Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/1675643218041912>

Juliano Borela Magalhães

Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0268447072395788>

Rodrigo Ferreira da Silva

Universidade Federal de Santa Maria,
Departamento de Ciências Agronômicas e
Ambientais
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0974234816299860>

Clóvis Orlando Da Ros

Universidade Federal de Santa Maria,
Departamento de Ciências Agronômicas e
Ambientais
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6947821986020400>

Daiane Sartori Andreola

Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/1453991224785277>

Djavan Antonio Coinaski

Universidade Federal de Santa Maria
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/3492568422654976>

Genesio Mario da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria,
Departamento de Engenharia Florestal
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6868821306663236>

Willian Fernando de Borba

Universidade Federal de Santa Maria,
Departamento de Engenharia e Tecnologia
Ambiental
Frederico Westphalen- Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6186488672746432>

RESUMO: O cultivo do eucalipto tem aumentado ao longo dos anos, ocupando a maior parte das áreas destinadas a silvicultura no Brasil. A utilização de fertilizantes orgânicos e de remineralizadores do solo, bem como a inoculação com fungos ectomicorrízicos são alternativas para aumentar a produtividade de espécies florestais. O estudo teve como objetivo

avaliar a inclusão da fração sólida da água residuária de suinocultura, de remineralizador do solo (pó de basalto) e de ectomicorriza no crescimento inicial de *Eucalyptus grandis*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis repetições. Os tratamentos foram oito combinações de fertilizantes (mineral, orgânico e organomineral), remineralizador do solo, (sem e com) ectomicorriza (*Pisolithus microcarpus*). Os parâmetros avaliados foram altura de planta e diâmetro do colo, aos 0; 7; 21 e 35 dias após o transplante das mudas. O uso de fertilizante organomineral combinado com remineralizador promoveu maior altura e diâmetro de colo de plantas de eucalipto em relação aos fertilizantes minerais. A utilização de *Pisolithus microcarpus* proporcionou maior crescimento em altura e diâmetro das plantas, juntamente com a aplicação de fertilizante organomineral e remineralizador do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Micorriza. Remineralizador do solo. Fertilizante organomineral.

INITIAL GROWTH OF *Eucalyptus grandis* CULTIVATED WITH ORGANOMINERAL FERTILIZER REMINERALIZER AND ECTOMYCORRHIZA

ABSTRACT: The cultivation of eucalyptus has increased over the years, occupying most of the areas destined to forestry in Brazil. The use of organic and remineralizer soil fertilizers, as well as inoculation with ectomycorrhizal fungi are alternatives to increase the productivity of forest species. The study aimed to evaluate the inclusion of the solid fraction of swine wastewater, of soil remineralizer (basalt powder) and ectomycorrhiza in the initial growth of *E. grandis*. The experimental design was completely randomized, with six repetitions. The treatments were eight combinations of fertilizers (mineral, organic and organomineral), soil remineralizer, (with and without) ectomycorrhiza *Pisolithus microcarpus*. The parameters evaluated were plant height and neck diameter at 0; 7; 21 and 35 days after transplanting the seedlings. The use of organomineral fertilizer combined with remineralizer, it promoted greater height and neck diameter of eucalyptus plants in relation to mineral fertilizers. The use of *Pisolithus microcarpus* provided greater growth in plant height and diameter, along with the application of organomineral fertilizer and soil remineralizer.

KEYWORDS: *Mycorrhiza*. Remineralizing fertilizer. Organomineral fertilizer

1 | INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* pertence à família Myrtaceae e é nativo da Austrália, abrangendo mais de 800 espécies (LIMAN et al., 2020). Devido a sua fácil adaptação a diferentes climas, é um dos gêneros mais cultivados no mundo, principalmente como fonte de madeira e óleos voláteis (BATISH et al., 2008; CHAHOMCHUEN; INSUAN, 2020). São plantas em geral arbóreas, com altura de 30 a 50 m, no entanto, há espécies com porte mediano e algumas arbustivas (BOOKER; KLEINING, 2006).

O cultivo do gênero *Eucalyptus* é favorecido pelas condições climáticas do Brasil, apresentando elevada taxa de crescimento (SILVA et al., 2021) e está consolidado como a principal espécie nos empreendimentos silvícolas do país, ocupando uma área em torno de 5,7 milhões de hectares no ano de 2018 (IBÁ, 2019). No Brasil, a principal espécie cultivada é a *E. grandis* com produtividade média de 39 m³ por ha ano⁻¹ (EMBRAPA, 2014), sendo destinada basicamente para produção de papel e celulose, gerando anualmente mais 11

milhões de toneladas em exportações (IBÁ, 2019).

O plantio dessa espécie florestal no Brasil geralmente é destinado às áreas com solo degradado, devido ao baixo investimento financeiro destinado para o seu cultivo e também por ser capaz de sobreviver em condições de déficit hídrico e baixa fertilidade. Porém, nestas áreas, o cultivo florestal de *Eucalyptus* spp. se restringe a produção de madeira em volume menor e abaixo dos padrões exigidos pela indústria (GOMES et al., 1991; GOMES et al., 2002).

Como forma de aumentar as produtividades das áreas destinadas a silvicultura, tem se utilizado adubações minerais, porém o custo destes insumos é muito elevado. Com isso, vem sendo adotado o uso de adubações orgânicas (associada ou não a mineral), a qual tem apresentado resultados positivos em cultivos florestais e representa uma alternativa promissora para que a produtividade aumente, sem elevar muito os custos de produção (PELLISSARI et al., 2009). Entre as adubações orgânicas, a produção de fertilizantes organominerais, como alternativa para o aproveitamento dos resíduos de suínos e aves, tem aumentado no Brasil, mediante o emprego de técnicas de compostagem e enriquecimento com fertilizantes minerais (BENITES et al., 2013). Essas técnicas de produção de fertilizantes e a sua mineralização são importantes, pois visam aumentar a concentração dos nutrientes e torná-los prontamente disponíveis para as plantas.

O uso de dejetos tanto de suínos como de aves, quando utilizado de forma inadequada, pode ocasionar danos ao ambiente. Os dejetos de suínos contêm além de matéria orgânica, diversos nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, sódio, magnésio, manganês, ferro, zinco, cobre. Porém, quando esses dejetos são aplicados sem técnicas e manejo adequado, podem provocar impactos negativos nos cultivos, podendo ainda se tornar poluentes do ambiente de produção (DIESEL et al., 2002). Neste sentido, o uso desses fertilizantes na forma granulada tem sido uma boa alternativa, sendo utilizado juntamente com fertilizantes minerais como o superfosfato simples (SFS), fosfato mono amônico (MAP) e remineralizadores do solo (BENITES et al., 2013). Sendo que essa técnica apresentou resultados positivos em trabalhos realizados, com aumento na disponibilidade dos nutrientes (LIMA et al., 2009), aceleração da liberação dos minerais da rocha e com elevação do pH do solo (SILVA et al., 2012).

O uso de diferentes fontes de remineralizadores, juntamente com a adubação orgânica e mineral tem demonstrado efeito significativo para a produção de espécies que exploram o solo em longa duração (SOUZA et al., 2016). Os remineralizadores do solo são compostos obtidos em grande parte pela moagem de rochas silicatadas que contêm a maioria dos nutrientes necessários para o crescimento vegetal, porém a solubilização desses minerais é bastante lenta, apresentando efeito fertilizante a longo prazo, o que permite bons resultados em cultivos perenes ou superiores a um ano (CARVALHO, 2012; SOUZA et al., 2016).

Os microrganismos do solo também têm um papel fundamental na aquisição de

nutrientes pelas plantas, dentre os quais pode-se destacar os fungos micorrízicos, os quais são capazes de formar associações com inúmeras plantas vasculares (BRUNDRETT et al., 1996). Os fungos ectomicorrízicos são um grupo variado de micorrizas, com indivíduos na sua maioria pertencentes ao filo Basidiomycota (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006) e estão presentes em cerca de 6.000 espécies de plantas, incluindo as florestais (VAN DER HEIJDEN et al., 2015).

A associação de fungos micorrízicos proporciona maior crescimento e desenvolvimento às plantas, através do aumento na absorção de água e de macro e micronutrientes essenciais aos vegetais, incluindo o fósforo que apresenta pouca mobilidade no solo (LEAKE et al., 2004; VAN DER HEIJDEN et al., 2015). Também são responsáveis por garantir proteção para a planta contra o ataque de patógenos e interagirem com outros organismos como bactérias, nematoides e fungos, contribuindo com a melhoria da microbiota do solo (SMITH; READ, 2008).

As ectomicorrizas estão presentes de forma predominante em espécies florestais, especialmente nas famílias Fagaceae, Pinaceae e Myrtaceae (FARIA et al., 2017) e contribuem com a decomposição e ciclagem de nutrientes presentes nos resíduos florestais, além de proporcionar aumento na agregação do solo por meio do micélio extramatricial, característica que permite o seu uso em programas de recuperação de áreas degradadas (SILVA et al., 2007; YOKOMIZO; RODRIGUES, 1998).

A interação entre fungos ectomicorrízicos e plantas de eucalipto é importante, pois proporciona crescimento das mudas no viveiro e um bom estabelecimento inicial de plantas quando transplantadas. Trabalhos conduzidos por Mello et al. (2006) em áreas de arenização, indicaram que as espécies de ectomicorrizas predominantes nesses locais foram *Pisolithus* sp, *Scleroderma* sp e *Pisolithus microcarpus*. Segundo trabalhos conduzidos por Silva et al. (2003), a inoculação de fungos ectomicorrízicos favoreceu o desenvolvimento de mudas de *E. grandis*, com aumento na altura de planta, diâmetro do colo, massa seca de parte aérea e massa radicular verde. Estes resultados concordam com dados obtidos por Souza et al. (2017), onde estes fungos promoveram maior altura, diâmetro de colo, acúmulo de massa seca da parte aérea e volume inicial de raízes em mudas de *E. grandis*, além de aumento nos teores de fósforo na parte aérea das plantas inoculadas.

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização da associação de adubo organomineral, remineralizador do solo e ectomicorriza no crescimento inicial de *E. grandis*.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi desenvolvido em ambiente protegido, em casa de vegetação na Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* Frederico Westphalen, RS. Para a condução

do experimento foi utilizado um solo caracterizado como Latossolo Vermelho, ao qual foi adicionado areia média na proporção de 50% (v/v). As características físicas e químicas da mistura (solo + areia) estão na tabela 1.

Mistura	Argila*	pH _{água}	MO	P	K	Ca	Mg	Al+H	Saturação	
									Bases	Al
	%	1:1	%	---mg dm ⁻³ ---		-----Cmol _c dm ⁻³ -----			-----%-----	
Solo + Areia	34%	6,7	0,52	4,46	21,6	1,4	0,56	3,0	40,1	0,0

¹ Caracterização química do solo após a correção do solo com calcário dolomítico. Teor de argila determinado pelo método da pipeta, Embrapa (1997).

Tabela 1: Caracterização física e química da mistura (solo + areia) utilizado no experimento com *Eucalyptus grandis*.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com seis repetições. Os tratamentos foram oito combinações de fertilizantes, remineralizador e ectomicorriza: 1) fertilizante mineral sem micorriza (FM sem); 2) fertilizante mineral com micorriza (FM com); 3) fertilizante mineral + remineralizador, sem micorriza (FM+REMS sem); 4) fertilizante mineral + remineralizador, com micorriza (FM+REMS com); 5) fertilizante organomineral sem micorriza (FOM sem); 6) fertilizante organomineral com micorriza (FOM com); 7) fertilizante organomineral + remineralizador, sem micorriza (FOM+REMS sem) e 8) fertilizante organomineral + remineralizador, com micorriza (FOM+REMS com).

O fertilizante mineral foi composto por ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. O fertilizante orgânico foi proveniente do Sistema de Tratamento de Águas Residuárias de Suinocultura (Sistars), instalado no setor de suinocultura da UFSM, campus de Frederico Westphalen, RS (sistema submetido ao registro de patente). A fração sólida, separada por decantação e após desaguamento, juntamente com a fração sólida separada por peneiramento, foram compostadas conjuntamente por 45 dias. Após esse período, a fração compostada foi peneirada e submetida à granulação (processo de granulação submetido ao registro de patente). O fertilizante organomineral foi composto pela mistura de grânulos dos fertilizantes minerais (ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio) com o fertilizante orgânico.

O fertilizante orgânico + remineralizador do solo foi obtido na forma granulada, com 40% de pó de rocha (processo de granulação submetido ao registro de patente). O fertilizante organomineral + remineralizador do solo foi obtido com a mistura de grânulos de fertilizantes minerais (ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio) com o fertilizante orgânico + remineralizador. O remineralizador do solo (pó de basalto) foi proveniente da empresa Alessi Mineração, de Frederico Westphalen-RS, obtido por processo de peneiramento (malha de 0,6 mm), resultante da britagem de rochas basálticas.

O fungo ectomicorrízico inoculado foi *Pisolithus microcarpus* (isolado UFSC-PT116), oriundo do banco de fungos da Universidade Federal de Santa Maria e multiplicado por 30 dias anteriores a implantação do experimento em meio de cultura sólido MNM (Merlin-Norkrans Modificado) (MARX, 1969), em placas de Petri, acondicionadas em incubadora tipo BOD a 25°C.

As sementes da espécie de *Eucalyptus grandis* foram desinfetadas com hipoclorito de sódio 5% por 20 min, lavadas em água corrente por 5 minutos e semeadas em bandejas de poliestireno com substrato comercial esterilizado em autoclave a 121°C em 3 ciclos de 30 minutos. Quando as mudas atingiram quatro pares de folhas definitivas (10 cm) foi realizado o transplante para vasos de polietileno de 5 L, o qual constituiu a unidade experimental. Os fertilizantes foram incorporados ao solo do vaso antes do transplante das mudas de acordo com recomendações do manual da SBCS (2016). As quantidades de nutrientes (NPK) foram iguais em todos os tratamentos.

No momento do transplante foi realizada a inoculação com a ectomicorriza *Pisolithus microcarpus*. O inóculo foi preparado em liquidificador, a partir de 21 colônias, crescidas em 10 placas de Petri contendo o meio de cultura MNM, as quais foram trituradas em 500 mL de água destilada por 10 segundos. Para a inoculação foi aplicado 10 mL dessa solução, com uma seringa graduada, diretamente nas raízes das mudas e no solo em contato com as raízes no momento do plantio. A testemunha (FM sem) também recebeu 10 mL de uma solução contendo somente o meio de cultura MNM.

O experimento foi conduzido por 35 dias após o transplante (DAT). Ao longo da condução do experimento foram realizadas quatro avaliações, aos 0; 7; 21 e 35 dias após o transplante das mudas. As avaliações foram: altura de planta, com régua graduada, medida do colo da planta até a última folha expandida do ramo principal, e o diâmetro de colo com paquímetro digital. As mudas foram conduzidas com irrigações diárias, com o uso de um sistema automático de microaspersão.

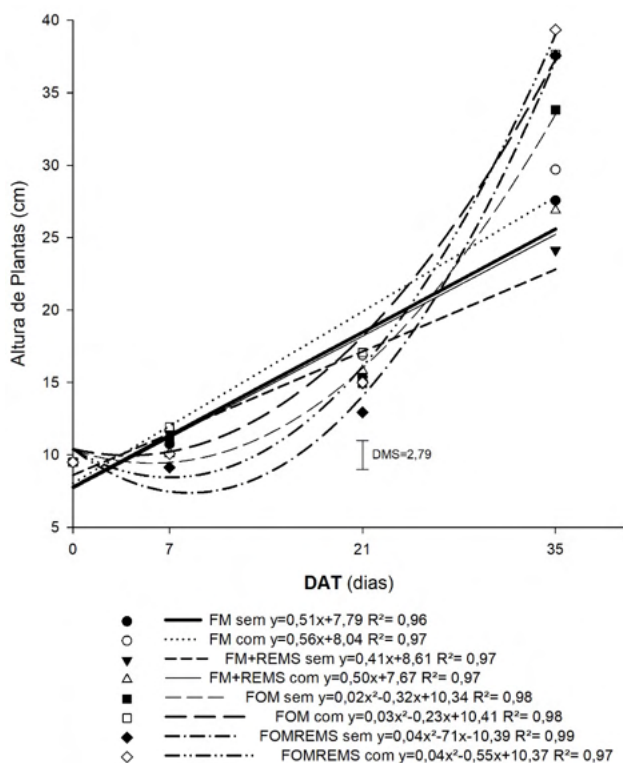
Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias de tratamentos comparadas pela diferença mínima significativa (DMS), a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a variável altura de planta (Figura 1), pode-se observar que o fertilizante mineral (FM), com e sem remineralizador (REMS), tanto na presença quanto ausência de ectomicorrizas, induziu crescimento linear de plantas, com máxima em torno de 30 cm aos 35 dias após o transplante (DAT). No tratamento com fertilizante organomineral (FOM) e organomineral + remineralizador (FOM+REMS) tem-se um comportamento quadrático positivo com um aumento considerável da altura de planta a partir dos 21 DAT, sendo significativamente maior que a testemunha (FM sem) aos 35 DAT.

O resultado obtido com o FOM está relacionado com a velocidade de liberação dos nutrientes, pois a fração orgânica libera de forma mais lenta os nutrientes em comparação aos fertilizantes minerais solúveis (SILVA et al., 2020). A adição de remineralizador também contribuiu para o aumento da altura de plantas, principalmente quando associado à fração orgânica. Segundo Prates et al. (2012), os remineralizadores disponibilizam seus nutrientes em diferentes prazos, sendo que, a curto prazo a liberação é muito mais influenciada pela natureza de seus minerais, do que pela sua granulometria.

Destaca-se que o tratamento que proporcionou maior altura de planta foi o fertilizante organomineral + remineralizador (FOM+REMS) com a presença de ectomicorriza, obtendo uma altura de planta de 39 cm. Trabalho conduzido por Weirich (2013) encontrou resultado semelhante onde o isolado ectomicorrízico UFSC-Pt116 proporcionou maior altura de plantas de *E. grandis* quando comparado com outros isolados.



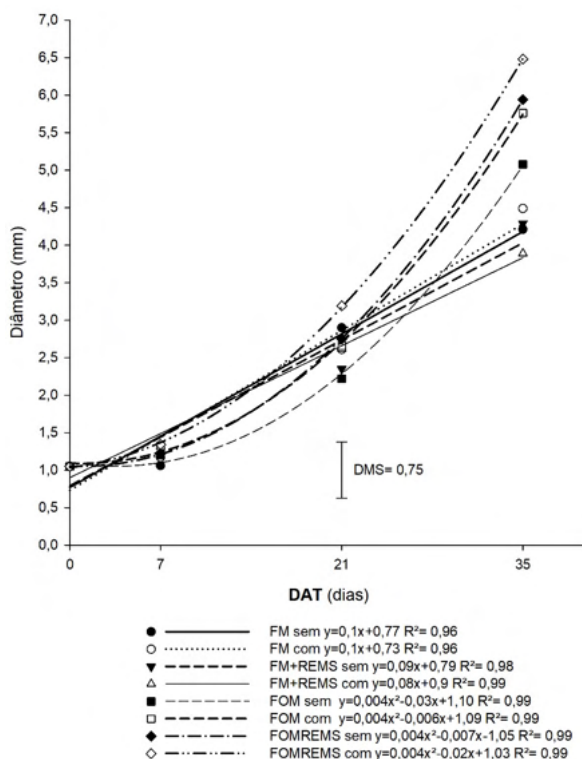
¹FM: fertilizante mineral; ²REMS: remineralizador do solo (pó de rocha); ³FOM: fertilizante organomineral; ⁴FOMREMS: fertilizante organomineral remineralizador do solo; ⁵Com e sem ectomicorriza

Figura 1. Altura de plantas de *Eucalyptus grandis* cultivado com diferentes fertilizantes associados ao remineralizador do solo e micorrização, em quatro períodos de avaliação.

Para diâmetro de colo (Figura 2), o comportamento dos tratamentos foi semelhante à altura de planta, onde o fertilizante mineral (FM) associado ou não com o remineralizador

(REMS), com e sem ectomicorriza, apresentaram aumento linear com máxima em torno de 4,49 mm. O fertilizante organomineral (FOM) e o fertilizante organomineral com remineralizador (FOM+REMS) seguiram tendência quadrática positiva, com médias alcançando 6,48 mm de diâmetro com a utilização do FOM+REMS com ectomicorriza, sendo significativamente maior que a testemunha (FM sem). Vieira e Weber (2016), avaliando o cultivo de *Eucalyptus camaldulensis*, observaram que a adubação orgânica a base de cama de aves proporcionou maiores diâmetros de colo. Resultado semelhante também foi encontrado por Silva et al. (2014) para mudas de *E. grandis*, utilizando substratos orgânicos. Além disso, o uso de ectomicorrizas promove aumento do diâmetro de colo e essa característica é importante, pois está relacionada com a capacidade de sobrevivência das mudas após o plantio (WEIRICH et al., 2018).

Os fertilizantes com liberação lenta de nutrientes costumam apresentar resultados mais satisfatórios em espécies florestais por promoverem, inicialmente, um bom desenvolvimento radicular o que permite maior absorção de água e nutrientes para as plantas, tornando-as mais resistentes (PELLISSARI et al., 2009).



¹FM: fertilizante mineral; ²REMS: remineralizador do solo (pó de rocha); ³FOM: fertilizante organomineral; ⁴FOMREMS: fertilizante organomineral remineralizador do solo; ⁵Com e sem ectomicorriza.

Figura 2. Diâmetro de colo de plantas de *Eucalyptus grandis*, cultivado com diferentes fertilizantes associados ao remineralizador do solo e micorrização, em quatro períodos de avaliação.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão da fração sólida de água residuária de suinocultura e de remineralizador do solo na formulação de fertilizante organomineral promove maior altura e diâmetro de colo em plantas de *Eucalyptus grandis* em relação ao uso exclusivo de fertilizante mineral.

A ectomicorrização com *Pisolithus microcarpus* proporciona maior crescimento inicial em altura e diâmetro das plantas de *Eucalyptus grandis*, principalmente quando associado ao organomineral (fração orgânica) e remineralizador do solo.

REFERÊNCIAS

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. Cenários Ibá: **Estatísticas da indústria brasileira de árvores, 3º trimestre de 2019**. Brasília, DF. 1 ed. 2019.

BATISH, D. R.; SINGH, H. P.; KOHLI, R. K.; KAUR, S. **Eucalyptus essential oil as a natural pesticide**. Forest Ecology and Management, v. 256, n. 12, p. 2166-2174, 2008.

BENITES, V. D. M., CORREA, J. C., MENEZES, J. F. S., POLIDORO, J. C. **Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil**. In: Embrapa Solos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: workshop internacional y taller nacional valorización de residuos, oportunidad para la innovación, 2013, Pucón, Chile. Anais. Chile: CIDGRO, 2013.

BROOKER, M. I. H.; KLEINIG, D. A. **Field guide to Eucalyptus** (3 ed). Northern Australia Melbourne: Bloomings Books, v. 3, 2006.

BRUNDRETT, M.; BOUGHER, N.; DELL, B. **Working with mycorrhizal in forestry and agriculture**. Canberra: ACIAR, 1996. 400p.

CARVALHO, A. D. **Rochagem e suas interações no ambiente solo: contribuições para aplicação em agroecossistemas sob manejo agroecológico**. 2012. 116p. 2012. Tese de Doutorado. Tese de doutorado-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CHAHOMCHUEN, T.; INSUAN, O.; INSUAN, W. **Chemical profile of leaf essential oils from four Eucalyptus species from Thailand and their biological activities**. Microchemical Journal, v. 158, 105248, 2020.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. Porto Alegre: Emater, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Transferência de Tecnologia Florestal. **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda**. Emiliano Santarosa, Joel Ferreira Penteado Júnior, Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart, editores técnicos. Brasília, DF : 21. ed. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. rev. Atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1).

FARIA, Alvaro Boson de Castro et al. **Uso de ectomicorrizas na biorremediação florestal**. Ciência Florestal, v. 27, p. 21-29, 2017.

FERREIRA, D.F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.

GOMES, J. M., COUTO, L., BORGES, R. C. G., & FONSECA, E. **Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden, em "Win-Strip"**. Revista árvore, v. 15, n. 1, p. 35-42, 1991.

GOMES, J. M., COUTO, L., LEITE, H. G., XAVIER, A., & GARCIA, S. L. R. **Parâmetros morfológicos na avaliação de qualidade de mudas de Eucalyptus grandis**. Revista Árvore, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.

LEAKE, J. R. et al. **Networks of power and influence: the role of mycorrhizal mycelium in controlling plant communities and agroecosystem functioning**. Canadian Journal of Botany, Ottawa, v. 82, n. 8, p. 1016-1045, 2004

LIMA, C C. MENDONÇA, E. S. SILVA, I. R. ROIG, L. HM. S. **Caracterização química de resíduos da produção de biodiesel compostados com adição mineral**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, vol. 13, n. 3, 2009, p. 334

LIMAM, H.; BEN JEMAA, M.; TAMMAR, S.; KSIBI, N.; KHAMMASSI, S.; JALLOULI, S.; MSAADA, K. **Variation in chemical profile of leaves essential oils from thirteen Tunisian Eucalyptus species and evaluation of their antioxidant and antibacterial properties**. Industrial Crops and Products, v. 158, 112964, 2020.

MARX, D. H. **The influence of ectotrophic mycorrhizal fungi on the resistance of pine roots to pathogenic infections. I. Antagonism of mycorrhizal fungi to root pathogenic fungi and soil bacteria**. Phytopathologist, Saint Paul, v. 59, p. 153-163, 1969.

MELLO, Andrea Hentz de et al. **Fungos arbusculares e ectomicorrízicos em áreas de eucalipto e de campo nativo em solo arenoso**. Ciência Florestal, v. 16, p. 293-301, 2006.

MORREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. S. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2006. 729 p.

PELISSARI, R. A., SAMPAIO, S. C., GOMES, S. D., CREPALLI, M. D. S. **Lodo têxtil e água residuárias da suinocultura na produção de mudas de Eucalyptus grandis (W, Hill ex Maiden)**. Engenharia Agrícola, v. 29, n. 2, p. 288-300, 2009.

PRATES, F. B. DE S. et al. **Crescimento de mudas de pinhão-mansinho em resposta a adubação com superfosfato simples e pó-de-rocha**. Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 2, p. 207-213, 2012.

SMITH, S. E.; READ, D. J. **Mycorrhizal symbiosis**. 3th ed. San Diego: Academic Press, 2008. 787 p.

SILVA, ADERBAL GOMES da et al. **Relação entre características fisiológicas, bioquímicas e de coloração das folhas no crescimento inicial de clones de Eucalyptus sp**. Ciência Florestal, v. 31, n. 2, p. 569-589, 2021.

SILVA, Edna Maria Bonfim et al. **Adução mineral, orgânica e organomineral na cultura do rabanete**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 5, p. 23300-23318, 2020.

SILVA, Rodrigo Ferreira da et al. **Produção de mudas de Eucalyptus grandis em substratos orgânicos alternativos**. Ciência Florestal, v. 24, p. 609-619, 2014.

SILVA, A. da; DE ALMEIDA, J. A.; SCHMITT, C.; COELHO, C. M. M. **Avaliação dos efeitos da aplicação de basalto moído na fertilidade do solo e nutrição de Eucalyptus benthamii**. Floresta, v. 42, n. 1, p. 69-76, 2012.

SILVA, M. A. et al. **Formação de ectomicorrizas por monócários e dicários de Pisolithus sp. e interações nutricionais em Eucalyptus grandis**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 31, n. 5, p. 917-929, 2007

SILVA, Rodrigo Ferreira da; ANTONIOLLI, Zaida Inês; ANDREAZZA, Robson. **Efeito da inoculação com fungos ectomicorrízicos na produção de mudas de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden em solo arenoso**. Ciência Florestal, v. 13, p. 33-42, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO – Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e Fertilidade do Solo do Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **Manual de Calagem e Adução para os Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 11. ed. Porto Alegre, 2016, 376p.

SOUZA, Eduardo Lorensi de et al. **Fungos Ectomicorrízicos na produção de mudas de Eucalyptus grandis W. Hill ex. Maiden em neossolo quartzarênico**. Ciência Florestal, v. 27, p. 471-484, 2017.

SOUZA, F. N. S. DE SANTANA, A. P. ALVES, J. M., MARTINS, M. H. **Efeitos de um remineralizador de solos (biotita-xisto) na produção de duas variedades de mandioca**. Revista Raízes e Amidos Tropicais, v. 12, p. 45-59, 2016.

VAN DER HEIJDEN, M. G. A. et al. **Mycorrhizal ecology and evolution: the past, the present, and the future**. New Phytologist, United Kingdom, v. 205, n. 4, p. 1406-1423, 2015.

VIEIRA, Cristiane Ramos; DOS SANTOS WEBER, Oscarlina Lúcia. **Produção de mudas de eucalipto em diferentes composições de substratos**. Revista de estudos ambientais, v. 18, n. 2, p. 25-34, 2017.

WEIRICH, Sidinei Wolnei et al. **Influência de ectomicorrizas no crescimento de mudas de Eucalyptus grandis, Corymbia citriodora, Eucalyptus saligna E Eucalyptus dunnii**. Ciência Florestal, v. 28, p. 765-775, 2018.

WEIRICH, Sidinei Wolnei et al. **Eucalipto e ectomicorrizas para fitorremediação de solos contaminados com zinco**. 2013.

YOKOMIZO, N. K. S.; RODRIGUES, E. **Associação ectomicorrízica entre Suillus luteus e Pinus elliottii var elliottii**. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 73-79, 1998.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adução 3, 8, 10, 11, 61, 62, 90, 91, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Agroinformática 100, 103, 107

Água residuária 2, 9, 89, 90, 94, 97, 99

Ambiente 3, 4, 9, 25, 30, 60, 68, 76, 91, 97, 98, 102, 127

Aphid 41, 43, 45

Armazenamento 59, 60, 61, 62, 63, 64, 74, 92

B

Bacterial 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 155

Bacterium 38, 41, 43, 44, 47, 48, 49

Black rot 38, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 51

Bovinos 127, 128, 129, 133, 134

Brassicacac 41, 50

Broca-da-semente 78, 79, 80, 83, 87

Broca-do-fruto 78, 79, 80, 83, 87

C

Centrífuga 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Circularidade 59, 61, 62, 63, 64

Citrus 13, 15, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30

Clima 24, 25, 26, 28, 30, 79, 101, 159

Compressão 68, 114, 119, 121, 122, 123, 124, 125

Congelamento 59, 61, 62, 63, 64

Convencional 13, 14, 15, 18, 19

Crescimento 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 18, 21, 25, 28, 68, 73, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 103, 109, 157

Crop rotation 32, 33

Cultura 6, 11, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 57, 60, 64, 67, 100, 103, 104, 105, 109, 147, 159

D

Degradabilidade 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Descompressão 119, 121, 123

Dieta 127, 128, 129, 130, 131

E

Ecology 9, 11, 32, 49, 134, 143, 144

Entrevista 52, 80

Esfericidade 59, 61, 62, 63

F

Fertilizante organomineral 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 90, 92, 94, 95, 96, 97

Fração sólida 2, 5, 9, 89, 90, 91, 92, 94, 97

Fruticultura 22, 23, 52, 53, 78, 87, 88, 106, 107, 159

Frutos 25, 28, 67, 68, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 108, 109, 110, 111, 115, 129, 133

G

Germinação 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 104

H

Hematologia 146, 156, 157, 158

I

Infecção 146, 153

Interação 4, 13, 14, 16, 21, 68, 71, 73, 91, 104, 107, 113, 114, 119, 120

L

Laranja 12, 13, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30

M

Mandioca 11, 23, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 100, 103, 104, 105, 106, 107

Manejo ecológico 13, 15, 17, 18, 21

Máquinas 52, 54, 55, 81, 101, 116

Material genético 13, 14, 17, 19

Micorriza 2, 5

O

Organogênese 57

P

Parasitismo 146

Partícula 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Peixe 14, 146

Pereira 20, 23, 30, 57, 59, 79, 88, 117, 145, 156

Pesca 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 146, 147, 155, 156, 157

Pesquerías mexicanas 136

Pesquisa 9, 14, 17, 21, 22, 24, 52, 53, 54, 64, 98, 101, 105, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 145, 147, 159

Propagação *in vitro* 57

Q

Qualidade 10, 25, 28, 29, 30, 53, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 99, 102, 107, 108, 114, 116, 147

R

Recobrimento 66, 67, 68, 70, 72, 73, 75

Remineralizador do solo 2, 4, 5, 7, 8, 9

S

Saúde 127, 145, 146, 156, 157

Semeadura 61, 66, 67, 68, 70, 71

Superfície 67, 68, 69, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 147

T

Transporte 68, 103, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118

Tucumã 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



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

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



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