

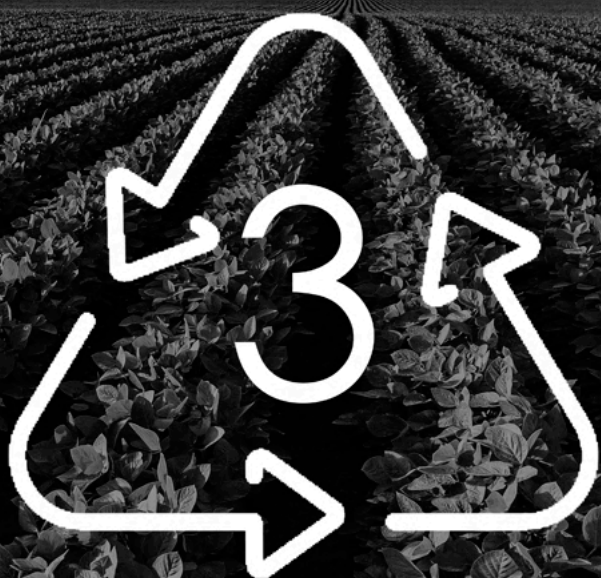
CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



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 Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de 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 stouttii*) 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 11

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

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 17/08/2021

Juliano Borela Magalhães

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

Juliano de Oliveira Stumm

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

Djavan Antônio Coinaski

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

Daiane Sartori Andreola

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

Ricardo Turchetto

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

Sinara Barros

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

Ana Paula da Silva

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

Willian Fernando de Borba

Universidade Federal de Santa Maria – campus
Frederico Westphalen
Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6186488672746432>

Rodrigo Ferreira da Silva

Universidade Federal de Santa Maria – campus
Frederico Westphalen
Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0974234816299860>

Clóvis Orlando Da Ros

Universidade Federal de Santa Maria – campus
Frederico Westphalen
Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6947821986020400>

RESUMO: O cultivo de *Eucalyptus grandis* é de grande importância para o setor florestal brasileiro, em especial em áreas de reflorestamento. A incorporação da fração sólida das águas residuária de suinicultura ao solo pode contribuir para melhoria da sua qualidade física, química e biológica, repercutindo no crescimento e qualidade de mudas do eucalipto. Diante da importância da nutrição das plantas tem para com o sistema florestal, neste trabalho procurou-se evidenciar a possibilidade do uso da fração sólida da água residuária da suinicultura no crescimento inicial das mudas de *Eucalyptus*

grandis. O estudo foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Santa Maria, campus de Frederico Westphalen. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo testada a adubação com duas fontes nutricionais: fertilizante mineral (4-18-18) e fertilizante organomineral (2-9-9). Os parâmetros morfológicos das mudas (altura, diâmetro, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz) e de qualidade (relação H/MSPA e IQD) foram avaliados após 90 dias do transplante das mudas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de tratamentos comparados por meio do teste de F, a 5% de probabilidade de erro. A fração sólida da água residuária de suinocultura apresenta potencial para inserir na composição de fertilizante organomineral, pois possibilitou maior crescimento em altura e em massa seca, além de melhor qualidade das mudas de *Eucalyptus grandis* em relação ao fertilizante mineral.

PALAVRAS-CHAVE: *Eucalyptus grandis*, adubação, fração sólida, água residuária de suinocultura.

SOLID FRACTION OF SWINE WASTEWATER FOR INITIAL GROWTH OF *Eucalyptus grandis*

ABSTRACT: The cultivation of *Eucalyptus grandis* is of great importance for the Brazilian forest sector, especially in reforestation areas. The incorporation of the solid fraction of swine wastewater to the soil can contribute to the improvement of its physical, chemical and biological quality, affecting the growth and quality of eucalyptus seedlings. Given the importance of plant nutrition for the forest system, this work sought to highlight the possibility of using the solid fraction of wastewater from swine production in the initial growth of *Eucalyptus grandis* seedlings. The study was conducted in a greenhouse at the Federal University of Santa Maria, Frederico Westphalen campus. The experimental design was completely randomized, being tested the fertilization with two nutritional sources: mineral fertilizer (4-18-18) and organomineral fertilizer (2-9-9). The morphological parameters of the seedlings (height, diameter, shoot dry mass and root dry mass) and quality (H/MSPA and IQD ratio) were evaluated 90 days after the seedling transplantation. Data were subjected to analysis of variance and treatment means were compared using the F test at 5% probability of error. The solid fraction of swine wastewater has the potential to be included in the composition of organomineral fertilizer, as it allows greater growth in height and dry mass, as well as better quality of *Eucalyptus grandis* seedlings in relation to mineral fertilizer.

KEYWORDS: *Eucalyptus grandis*, fertilization, solid fraction, swine wastewater.

1 | INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus grandis* é a principal espécie arbórea utilizada em áreas de reflorestamento no Brasil (BACHA, 2008) e representa 76,2% da área de florestas plantadas no país, com cerca de 7,5 milhões de hectares (IBGE, 2018). Conforme a Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ, 2017) a participação da produção florestal no PIB nacional é de 6,2%. Este percentual de participação deve-se ao fato de o eucalipto apresentar diversas opções de destinação, sendo utilizado para produção de celulose, papel, painéis de fibra, aglomerado, combustível industrial e doméstico e produtos de serraria (SOARES et al., 2003).

É uma espécie de boa adaptação a solos de baixa fertilidade, fato que aumenta seu uso em áreas de reflorestamento, visando nova fonte de renda aos produtores (SCHUMACHER et al., 2005), porém, mesmo com esta adaptação, deve ser preconizado um fornecimento adequado de nutrientes, visando também um incremento na qualidade das plantas, do contrário, ocorrerá mortes, sendo necessário o replantio de mudas nestas áreas.

Conforme Figueiredo et al. (2019), a sobrevivência inicial das mudas a campo está relacionada à interação entre a qualidade da planta (morfológica e fisiológica) e o ambiente de campo. Em relação às avaliações morfológicas das mudas, o conhecimento dos dados sobre o sistema radicular é de fundamental importância, devido a correlação com sua sobrevivência e crescimento inicial, pois as raízes têm como função principal a absorção de água e nutrientes do solo, depois de realizado seu plantio (ANDREAZZA et al., 2004; MOREIRA; SIQUEIRA, 2006; OLIVEIRA et al., 2008; WEIRICH et al., 2018).

Após o plantio a campo, aquelas mudas que melhor se adaptam às condições adversas, proporcionando uma alta porcentagem de sobrevivência e um rápido crescimento inicial, são classificadas como mudas de alta qualidade (LIMA et al., 2020). A avaliação da qualidade das plantas relaciona valores encontrados nas avaliações morfológicas para assim formar índices que consideram aspectos de crescimento e desenvolvimento das mudas. O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) leva em consideração valores relacionados à altura (H), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSR) e diâmetro do colo. Esse parâmetro de qualidade avalia o crescimento da biomassa das mudas e evidencia possíveis alometrias que, após transplante das mesmas, resultam em menor vigor e sobrevivência das mudas a campo (SOARES et al., 2021). A relação H/MSPA é outro parâmetro de qualidade das mudas que indica o estado de lignificação, sendo importante para sobrevivência pós-plantio no campo (GOMES et al., 2003).

Os estudos mostram que a disponibilidade adequada de nutrientes durante o crescimento e desenvolvimento das mudas a campo constitui notável relevância para a obtenção de maior qualidade e desenvolvimento de espécies florestais (FREITAS et al., 2015; ROCHA et al., 2013) e nas expectativas de produtividades a serem alcançadas (MOURA; GUIMARÃES, 2003). Em um trabalho realizado por Silva et al. (2017), os autores evidenciaram que a utilização de produtos orgânicos (biochar de lodo de esgoto e lodo de esgoto) proporcionaram um aumento na altura, diâmetro de colo, massa seca da parte aérea e radicular e maior IQD nas plantas de eucalipto em relação à adubação mineral. LANNA et al. (2017) destacam que os fertilizantes orgânicos proporcionam maior capacidade de absorção de nutrientes pelas plantas em relação aos fertilizantes minerais, independente dos níveis de fertilidade da área cultivada.

Nesse sentido, os resíduos sólidos da atividade suinícola brasileira podem apresentar uma oportunidade a ser explorada no que se refere a insumos orgânicos. Além da carne, produto principal desse setor, ainda é possível usufruir da fração sólida composta

principalmente por fezes e de restos de ração (MIYAZAWA & BARBOSA, 2015). No entanto, o uso dessa fração como fertilizante e condicionador do solo ainda carece de estudos, pois os sistemas de tratamento das águas residuárias de suinocultura (ARS) que possibilitam a separação das frações sólida e líquida é mais recente em comparação aos sistemas de armazenamento das duas frações em lagoas de estabilização e posterior uso conjunto como fertilizante nos cultivos.

Diante da crescente demanda da fração sólida orgânica das ARS e da importância da nutrição de espécies florestais, o objetivo do estudo foi utilizar a fração orgânica na composição de fertilizante organomineral e avaliar o crescimento inicial e a qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* após o transplante no campo.

21 ENSAIO SOBRE A FRAÇÃO SÓLIDA DAS ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE SUINOCULTURA PARA O CRESCIMENTO INICIAL DE *EUCALYPTUS GRANDIS*

O estudo para avaliar a eficiência da fração sólida da ARS no crescimento e na qualidade das mudas pós plantio de eucalipto foi desenvolvido entre os meses de janeiro e abril de 2019, em casa de vegetação, na Universidade Federal de Santa Maria, campus de Frederico Westphalen, RS, localizado a 27°23'26" latitude sul, 53°25'43" longitude oeste e a 461,3 m de altitude.

O estudo foi realizado em vasos com a mistura de solo e areia, na proporção de 50%, com o objetivo de obter uma textura menos argilosa para facilitar o processo de retirada das raízes nas avaliações referente a esse parâmetro. O solo utilizado na mistura foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico (EMBRAPA, 2018). A mistura de solo + areia apresentou 35% de argila; pH em água de 5,3; 0,52 % de matéria orgânica; 0,66 mg kg⁻¹ de fósforo; 12,00 mg kg⁻¹ de potássio; 4,25 mg kg⁻¹ de cobre; 0,34 mg kg⁻¹ de zinco e 278,56 mg kg⁻¹ de cálcio.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições. Os tratamentos foram o fertilizante mineral e o fertilizante organomineral. O fertilizante mineral foi composto por ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, compondo uma mistura de grânulos com formulação NPK 04-18-18. O fertilizante organomineral foi composto pela mistura do fertilizante mineral e do fertilizante orgânico, com formulação NPK 02-09-09.

O fertilizante orgânico usado na composição do fertilizante organomineral 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 em malha de 4,8 mm. Essa fração foi classificada como fertilizante orgânico

farelado, caracterizada como Classe “A” pela Instrução normativa nº 61, de 8 de julho de 2020, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2020).

Os fertilizantes foram incorporados na mistura solo e areia imediatamente antes do transplante das mudas, segundo a CQFS (2016) para a população de 10.000 plantas por hectare. As quantidades de nutrientes totais (NPK) foram iguais para todos os tratamentos.

As mudas foram obtidas com sementes do *E. grandis* provenientes do Centro de Pesquisas Florestais (FEPAGRO FLORESTAS), Santa Maria, RS, sendo previamente desinfestadas com hipoclorito de sódio a 5% durante 20 min, após, lavadas em água destilada por 5 min. Posteriormente, foram semeadas em substrato comercial Carolina Soil® e cultivadas em bandejas de poliestireno expandido (EPS isopor®). Quando atingiram altura de, aproximadamente, 15 cm (quatro pares de folhas definitivas), as mudas foram transplantadas para as unidades experimentais (vasos) contendo a mistura de solo e areia. As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade 5 L, contendo uma planta.

As unidades experimentais foram irrigadas diariamente por meio de um sistema automático de nebulização. O manejo fitossanitário foi preventivo, sendo realizado a cada 21 dias, com a aplicação de inseticidas piretróides. Não foi observada a ocorrência de doenças e de insetos durante a condução do experimento que prejudicassem o crescimento e desenvolvimento das mudas.

Ao final do experimento, 90 dias após o transplante das mudas, foi avaliada a altura da parte aérea (com régua graduada a partir do nível do substrato até a inserção da última folha), o diâmetro do colo das plantas (com paquímetro digital na região do colo da planta), a massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total das mudas.

As determinações de matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca das raízes (MSR) foram obtidas a partir da separação destas partes na região do colo da planta, submetidas à secagem em estufa, regulada em temperatura de 65±1°C, até massa constante. A relação entre altura e massa seca da parte aérea (H/MSPA) foi obtida através da divisão das variáveis. O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi determinado por meio da fórmula (DICKSON et al., 1960):

$$IQD = \frac{MST(g)}{H(cm) / DC(cm) + MSPA (g) / MSR (g)}$$

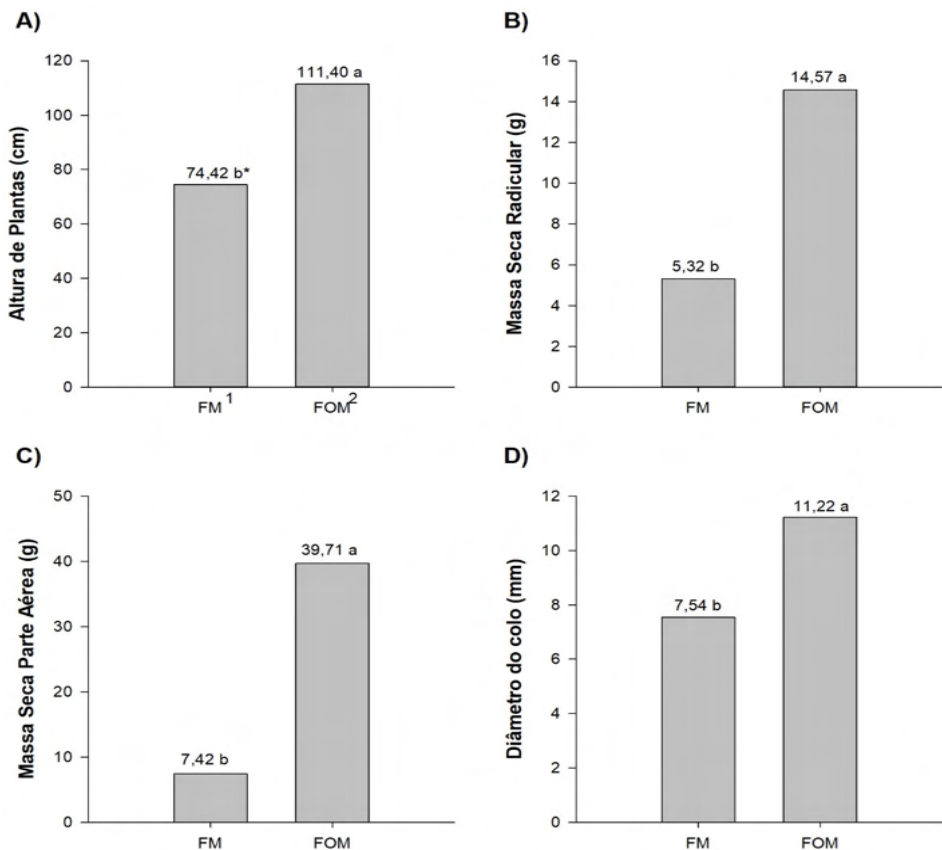
Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de tratamentos comparadas pelo teste F, a 5% de probabilidade de erro, pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2014).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO: ENSAIO SOBRE A FRAÇÃO SÓLIDA DAS ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE SUINOCULTURA PARA O CRESCIMENTO INICIAL DE *EUCALYPTUS GRANDIS*

O fertilizante organomineral proporcionou maior altura para as mudas de *E. grandis* em relação à utilização do fertilizante mineral, com 111,40 cm e 74,42 cm, respectivamente (Figura 1A). Esse resultado corrobora com os de Pelissari et al. (2009) em que a utilização de fração orgânica (água residuária de suinocultura) proporciona maiores incrementos na altura de mudas de *E. grandis* em relação aos demais substratos.

Nas avaliações de massa seca radicular, observa-se que os tratamentos com o uso de fertilizante organomineral apresentaram incrementos significativos de 9,25 g em relação ao tratamento com o fertilizante mineral (Figura 1B). Em relação aos valores de massa seca da parte aérea, a maior média foi encontrada nas mudas com o fertilizante organomineral (39,71 g), diferindo estatisticamente das mudas do tratamento com o fertilizante mineral (7,42 g) (Figura 1C).

Os valores encontrados nas avaliações morfológicas do crescimento do *E. grandis* vão ao encontro do trabalho de Eckhardt et al. (2021). Os autores trabalhando com mudas da mesma espécie florestal observaram que a utilização de fração orgânica (dejeito de animais) como fertilizante possibilitou incremento significativo na de parte aérea em relação à utilização somente do substrato comercial (TecnomaxTM).



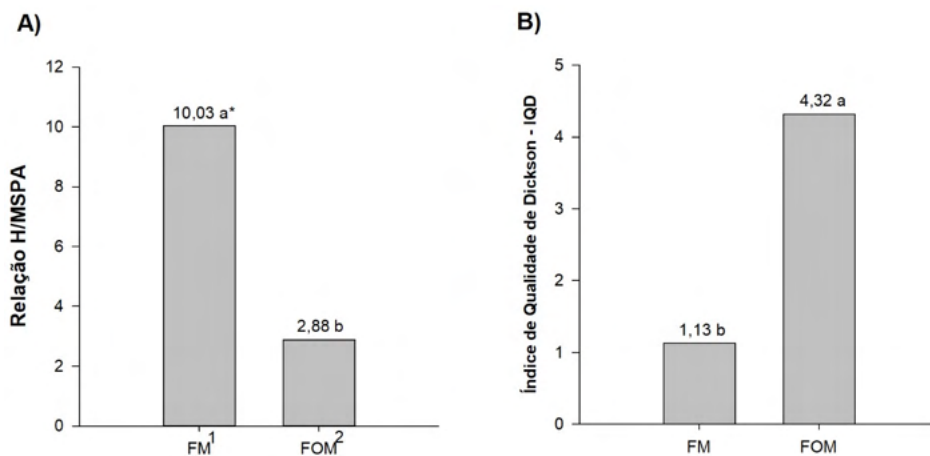
¹ Fertilizante mineral - FM (4-18-18); ² Fertilizante organomineral - FOM (2-9-9); *Médias seguidas de mesma letra não diferem para os diferentes fertilizantes pelo teste de F ($p \leq 0,05$).

Figura 1. Altura de mudas, massa seca radicular (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e diâmetro de colo de mudas de *E. grandis* submetidas ao cultivo com fertilizante mineral e organomineral.

A utilização do fertilizante organomineral apresentou maiores valores de diâmetro de colo que as mudas de eucalipto em relação ao fertilizante mineral (Figura 1D). Mesma tendência foi observada no trabalho de Pelissari et al. (2009), onde a utilização de ARS na irrigação em produção de mudas de eucalipto proporcionou um efeito positivo no desenvolvimento do diâmetro de colo ao final da produção das mudas. A utilização de fertilizante orgânico (esterco bovino) apresentou o maior valor em diâmetro de colo em relação ao tratamento testemunha (apenas substrato comercial) (ECKHARDT et al., 2021). Silva et al. (2017), observaram que a utilização de materiais orgânicos (biochar de logo de esgoto e logo de esgoto) na fertilização de *Eucalyptus grandis* proporcionou incrementos no diâmetro de colo das mudas, porém não sendo significativamente superiores aos encontrados com a utilização da fertilização mineral.

O fertilizante mineral entregou maiores valores na relação H/MSPA em relação ao uso

de fertilizante organomineral (Figura 2A), sobre tal parâmetro, Dutra et al. (2013), comenta que quanto menor o valor encontrado na avaliação da relação H/MSPA melhor a qualidade das mudas, ou seja, maior o potencial de sobrevivência pós plantio das mesmas. Tal efeito encontrado neste trabalho deve-se ao fato de que o fertilizante organomineral proporcionou as mudas de eucalipto um significativo incremento em massa da parte aérea, resposta que não foi obtida com o uso do fertilizante mineral. Assim, as plantas sob nutrição mineral apresentam um maior estiolamento das mudas e conseqüentemente uma maior relação H/MSPA devido a maior altura encontrada em detrimento da menor massa seca de parte aérea obtida. Esse resultado corrobora com o de Eckhardt et al. (2021), onde a utilização de fertilizante orgânico (dejeito bovino) proporcionou as mudas de eucalipto incrementos significativos em matéria seca da parte aérea em relação ao tratamento utilizando apenas o substrato comercial, fato que contribui com uma relação H/MSPA inferior ao tratamento padrão.



¹ Fertilizante mineral (4-18-18); ² Fertilizante organomineral (2-9-9); *Médias seguidas de mesma letra não diferem para os diferentes fertilizantes pelo teste de F ($p \leq 0,05$).

Figura 2. Relação altura e massa seca radicular (H/MSPA) (A) e índice de qualidade de Dickson (IQD) (B) de mudas de eucalipto submetidas ao cultivo com fertilizante mineral e organomineral.

O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi significativamente maior com a utilização de fertilizante organomineral em relação ao fertilizante mineral (Figura 2B), este índice é composto por relações importantes e que medem a robustez (Altura/Diâmetro do Colo) e distribuição do balanço de biomassa (MSPA/MSR) (SILVA et al., 2017), sendo que quanto maior o valor encontrado, melhor a qualidade da muda (CALDEIRA et al., 2012). Observa-se assim, que nas avaliações morfológicas realizadas, o fertilizante mineral apresentou os menores valores quando comparados ao fertilizante organomineral, bem como nas avaliações do IQD, mostrando o potencial de incremento ao crescimento e à qualidade das

mudas relacionadas ao uso do fertilizante organomineral.

A resposta encontrada em relação à utilização da fração sólida das ARS para produção de mudas de eucalipto corrobora com os resultados encontrados por Oliveira et al. (2008), o qual evidenciou que os tratamentos com aplicação de resíduos orgânicos (húmus de minhoca e turfa) proporcionou as mudas florestais de *E. grandis*, cedro rosa (*Cedrela fissilis* Vell.), acácia (*Acacia holocericea* A. Cunn. ex G. Don) e Aroeirinha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) maior incremento em altura, diâmetro do colo e IQD. Silva et al. (2017), observaram que mudas de *Eucalyptus grandis* adubadas com fertilizantes orgânicos apresentaram valores de IQD superiores àqueles encontrados com nos tratamentos testemunha e controle, sem adubação e com adubação mineral, respectivamente.

O fertilizante organomineral apresentou valores superiores nos parâmetros avaliados, indicando um melhor aproveitamento dos nutrientes pelas mudas do eucalipto. Possivelmente, isso se deve a liberação gradativa dos nutrientes na forma disponível, principalmente do nitrogênio e do fósforo da fração orgânica, pois necessita da mineralização pelos microrganismos. As fontes (ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio) utilizadas na composição do fertilizante mineral disponibilizam seus nutrientes rapidamente para o meio, ficando assim susceptíveis a perdas, principalmente por lixiviação em ambiente irrigado. A taxa de liberação de nutrientes é descrita no trabalho de Severino et al. (2004), que cita a vantagem dos orgânicos em relação aos minerais, devido aos nutrientes apresentarem uma liberação gradual de acordo com a necessidade de crescimento da planta.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fração sólida da água residuária de suinocultura apresenta potencial para ser utilizado na composição de fertilizantes organominerais, pois possibilita maior crescimento inicial e qualidade pós plantio das mudas de *Eucalyptus grandis* em relação ao uso exclusivo de fertilizante mineral.

REFERÊNCIAS

ANDREAZZA, R.; ANTONIOLLI, Z. I.; SILVA, R. F.; LONGHI, S. J. **Espécies de *Pisolithus sp.* na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden em solo arenoso.** Ciência Florestal, Santa Maria, v.14, n.2, p.51-59, 2004.

BACHA, C. J. C. **Análise da evolução do reflorestamento no Brasil.** Revista de Economia Agrícola, São Paulo, v.55, n.2, p.5-24, jul./dez. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020.** Estabelece as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes, destinados à agricultura. Brasília, DF, nº 134, 15 julho 2020.

CALDEIRA, M. V. W.; DELARMEINA, W. M.; LÜBE, S. G.; GOMES, D. R.; GONÇALVES, E. O.; ALVES, A. F. **Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis***. Revista Floresta, v. 42, n. 1, p. 77 - 84, 2012.

Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS rs/sc). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11.ed. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. 376p.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. **Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries**. For. Chron., v.36, p.10-13,1960.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q.; OLIVEIRA, J. C. **Substratos alternativos e métodos de quebra de dormência para produção de mudas de canafístula**. Revista Ceres, Viçosa, v.60, n.1, p. 72-78, 2013.

ECKHARDT, D. P.; SANTANA, N. A.; SOUZA, E. L.; FERREIRA, P. A. A.; ANTONIOLLI, Z. I.; MARTIN, J. D.; JACQUES, R. J. S. **Comparison between cattle manure, organic compost, and vermicompost in the production of *Eucalyptus urograndis* seedlings**. Soil Science. Ciência. Rural. 51 (9). 2021.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. [Acessado em: 19 out. 2019]. Disponível em:<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1094003&biblioteca=vazio&busca=1094003&qFacets=1094003&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>.

FERREIRA D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciênc. agrotec. [online]. 2014, vol.38, n.2 [Acessado em: 10 out. 2019]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FIGUEIREDO, F. A. M. M. A.; CARNEIRO, J. G. A.; PENCHEL, R.M.; THIEBAUT, J. T. L.; ABAD, J. I. M.; BARROSO, D. G.; FERRAZ, T. M. **Correlations between *Eucalyptus* Clonal Cutting Quality and Performance after Planting**. Floresta e Ambiente, vol.26. 2019.

FREITAS, P. C.; JUNIOR, C. R. S.; CASTRO, V. R.; CHAIX, G.; LACLAU, J. P.; FILHO, M. T. **Efeito da disponibilidade hídrica e da aplicação de potássio e sódio nas características anatômicas do lenho juvenil de *Eucalyptus grandis***. Revista Árvore, Viçosa, v.39, n.2, p.405-416, 2015

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. **Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K**. Revista Árvore, v.23, p.113–127, 2003.

IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura** 2018. [Acessado em: 20 out. 2019]. Disponível em:<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periódico>

Indústria brasileira de árvores (IBA). **Relatório 2017**. Brasília, DF. [Acessado em: 14 set. 2019]. Disponível em: https://iba.org/datafiles/publicacoes/pdf/iba-relatorioa_nual.2017.pdf.

LANNA, N. B. L.; SILVA, P. N. L.; COLOMBARI, L. F.; FREITAS-NAKADA, P. G.; CARDOSO, A. I. I. **Doses of organic compost on yield and accumulation of macronutrients on endive**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.35, n.4, p.621-627, 2017.

LIMA, R. P.; MALAVASI, U. C.; LOPES, M. M.; DRANSKI, J. A. L.; MALAVASI, M. de M.; GURGACZ, F.; BORSOI, A.. **Lignina e flexibilidade caulinar em mudas de eucalipto submetidas a rustificação.** Ciência Florestal, Santa Maria, v.30, n.2, p.352-366, 2020.

MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G. M. C. **Dejeto líquido de suíno como fertilizante orgânico: método simplificado.** Londrina, PR; IAPAR, 2015. (Boletim Técnico, 84). [Acessado em: 15 set. 2019]. Disponível em: http://www.iapar.br/arquivos/File/banner%20pequeno/dejeto_suinoa.pdf.

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

MOURA, V. P. G.; GUIMARÃES, D. P. **Produção de mudas de *Eucalyptus* para o estabelecimento de plantios florestais.** Embrapa - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado Técnico, 85). 9 p. 2003.

OLIVEIRA, R. B.; LIMA, J. S. S; SOUZA, C. A. M.; SILVA; S. A.; FILHO, S. M. **Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.32, n.1, p.122-128, jan./fev., 2008.

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

ROCHA, J. H. T.; PIETRO, M. R.; BORELLI, K.; BACKES, C.; NEVES, M. B. **Produção e desenvolvimento de mudas de eucalipto em função de doses de fósforo.** Cerne, Lavras, v.19, n.4, p.535-543, out./dez. 2013. s/74/pevs_2018_v33_informativo.pdf.

SCHUMACHER, M. V.; CALIL, F. N.; VOGEL, H. L. M. **Silvicultura aplicada.** UFSM. 2005.

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. DE; LUCENA, M. A.; GUIMARÃES, M. M. B. **Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande – PB, v.5, n.1, 2004.

SILVA, M. I.; MACKOWIAK, C.; MINOGUE, P.; REIS, A. F.; MOLINE, E. F. V. **Potential impacts of using sewage sludge biochar on the growth of plant forest seedlings.** Ciência Rural, vol.47. 2017.

SOARES, T. S.; CARVALHO, R. M. M. A.; VALE, A. B. **Avaliação econômica de um povoamento de *Eucalyptus grandis* destinado a multiprodutos.** Revista Árvore, v.27, n.5, p.689-694, 2003.

SOARES, D. C. O.; LIMA, S. F.; LIMA, A. P. L.; PAULA, J. A. F. **Uso do biochar e de bioestimulante na produção e qualidade de mudas de *Sapindus saponaria* L.** Ciência Florestal, vol.31. 2021.

WEIRICH, S. W.; SILVA, R. F.; PERRANDO, E. R.; DA ROS, C, O.; DELLAI, A.; SCHEID, D. L.; TROMBETA, H. W. **Influência de ectomicorizas no crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis*, *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus dunnii*.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 28, n.2, p. 765-765, abr.- jun., 2018.

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