

A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – 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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
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 Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
T772	<p>A transformação da agronomia e o perfil do novo profissional [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Analya Roberta Fernandes Oliveira, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-106-0 DOI 10.22533/at.ed.060201606</p> <p>1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Analya Roberta Fernandes. III. Cordeiro, Kleber Veras.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Ao longo dos anos, o perfil do profissional das agrárias vem sofrendo mudanças contínuas e dinâmicas, associada as crescentes modificações no campo e mercado. Dessa forma, o profissional necessita ser mais versátil para acompanhar as transformações sofridas pelo setor agrário, de maneira a empregar os conhecimentos adquiridos na academia, de uma forma mais proativa possível, para estreitar uma boa relação de serviços prestados, promovendo um melhor desenvolvimento rural, priorizando fortalecer o cenário agrícola.

Dessa forma, o novo perfil de profissional tem que ser aquele voltado para a pluridisciplinaridade. Envolvendo tecnologias, sejam elas de precisão, inovadoras, sustentáveis, mercadológicas, empreendedoras, entre outras, associadas com a tecnologia da informação e comunicação, visando agregar valor às cadeias produtivas. Sendo o papel do engenheiro agrônomo prestar serviços, apresentar propostas e respostas para os problemas presentes no campo, como também orientar os produtores sobre as práticas mais adequadas de acordo com suas necessidades, visando produção responsável, rentável e sustentável, afim de suprir a demanda por alimentos no mundo.

De acordo com essas modificações crescentes do quadro das agrárias e as necessidades por profissionais mais capacitados para suprir as dificuldades presentes no campo, o livro “A Transformação da Agronomia e o Perfil do Novo Profissional” aborda artigos com conteúdo amplos que visam elucidar essas lacunas presentes no meio agrícola. A obra apresenta 14 trabalhos sobre análises, técnicas, práticas e inovações que são fundamentais para o acompanhamento do desenvolvimento agrícola. Nesse contexto, busca-se proporcionar ao leitor materiais técnicos e científicos que contribuam para o desenvolvimento, formação e entendimentos, visando melhorias para a agricultura. Desejamos uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Analya Roberta Fernandes Oliveira
Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI	
Edjane Mayara Ferreira Cunha Thaise Kessiane Teixeira Freitas Érica Mendonça Pinheiro Maurisrael de Moura Rocha Marcos Antônio da Mota Araújo Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.0602016061	
CAPÍTULO 2	7
PRODUTIVIDADE FEIJÃO-CAUPI CULTIVADOS NO ÉCOTONO CERRADO – PANTANAL	
Taiciara Cleto Rodrigues Carla Medianeira Giroletta dos Santos Jeferson Antonio dos Santos Silva Mariele Trindade Silva Evani Ramos Menezes da Silva Gabriela Guedes Côrrea Hadassa Kathyuci Antunes de Abreu Denise Prevedel Capristo Ricardo Fachinelli Anderson Ramires Candido Agenor Martinho Correa	
DOI 10.22533/at.ed.0602016062	
CAPÍTULO 3	17
CULTIVO ORGÂNICO DE PIMENTÃO: EFEITO DA CAMA DE FRANGO E ESTERCO BOVINO NA PRODUTIVIDADE	
Andressa Caroline Foresti Lucas Coutinho Reis Edson Talarico Rodrigues Erika Santos Silva Cristiane Bezerra Ferrari Santos Cleberton Correia Santos Michele da Silva Gomes Valéria Surubi Barbosa Elinéia Rodrigues da Cruz Vânia Tomazelli de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.0602016063	
CAPÍTULO 4	28
DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR DE ANO	
Ana Laura Fialho de Araujo Jaqueline Silva Magalhães	
DOI 10.22533/at.ed.0602016064	
CAPÍTULO 5	33
EXTRATO AQUOSO DE <i>Styrax camporum</i> POHL. (STYRACACEAE) AFETA FASE LARVAL E PUPAL DE TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS	
Isabella Maria Pompeu Monteiro Padial Silvana Aparecida de Souza Eliana Aparecida Ferreira	

Natália Pereira de Melo
Gisele Silva de Oliveira
Munir Mauad
Rosilda Mara Mussury

DOI 10.22533/at.ed.0602016065

CAPÍTULO 6 43

INFLUÊNCIA DO ADJUVANTE ATUMUS NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

Tatiane do Vale Matos
Ledenilson Izaias da Silva
Samuel Almeida da Silva Filho
Andrei Araújo Andrade
Fabricio da Silva Santos
Cácia Leila Tigre Pereira Viana
Mateus Luiz Secretti
Wesley Souza Prado

DOI 10.22533/at.ed.0602016066

CAPÍTULO 7 49

MANEJO NUTRICIONAL ALTERNATIVO PARA O CULTIVO DO TRIGO

Lucas Cardoso Nunes
Vanderson Henrique Borges Lacerda
Wellington Roberto Rambo
Andrei Corassini Williwoch
Andre Luna
Luca Weber Kinast
Lucas Henrique dos Santos
Mateus Felipe Pugens
Rafael Henrique Finkler
Vinicius de Barros Prodocimo
Bruno Frank
Felipe Ritter

DOI 10.22533/at.ed.0602016067

CAPÍTULO 8 63

RESPOSTAS MORFOFISIOLÓGICAS EM LINHAGENS DE FEIJÃO-CAUPI À SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Antônio Aécio de Carvalho Bezerra
João Pedro Alves de Aquino
Francisco de Alcântara Neto
Carlos José Goncalves de Souza Lima
Romário Martins Costa

DOI 10.22533/at.ed.0602016068

CAPÍTULO 9 75

TECNOLOGIA PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA FÍSICA DE SEMENTES DE *TURNERA SUBULATA*: UMA ESPÉCIE NATIVA COM POTENCIAL PARA PAISAGISMO EM ÁREAS DE RESTINGA

Anthony Côrtes Gomes
Rogério Gomes Pêgo
Michele Cagnin Vicente
Cyndi dos Santos Ferreira
Luana Teles Barroso

DOI 10.22533/at.ed.0602016069

CAPÍTULO 10	85
ANÁLISE OPERACIONAL DA DERRUBADA DE ÁRVORES COM HARVESTER EM CORTE RASO DE POVOAMENTOS DE <i>Pinus taeda</i> L.	
Luís Henrique Ferrari	
Jean Alberto Sampietro	
Vinicius Schappo Hillesheim	
Erasmus Luis Tonett	
Franciny Lieny Souza	
Helen Michels Dacoregio	
Daiane Alves de Vargas	
Marcelo Bonazza	
Natali de Oliveira Pitz	
DOI 10.22533/at.ed.06020160610	
CAPÍTULO 11	94
DIAGNÓSTICO MOLECULAR QUALITATIVO POR PCR PARA DETECÇÃO DE <i>LEISHMANIA</i> SP. EM CÃES	
Mariana Bibries Carvalho Silva	
Natália Bilesky José	
Andrea Cristina Higa Nakaghi	
Renata de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.06020160611	
CAPÍTULO 12	108
ANÁLISE COPROPARASITOLÓGICA DE AVES SILVESTRES NO CAMPUS FERNANDO COSTA - USP PIRASSUNUNGA	
Mayara de Melo	
Laís Veríssimo da Silva	
Maria Estela Gaglianone Moro	
DOI 10.22533/at.ed.06020160612	
CAPÍTULO 13	116
USO DA CABERGOLINA E DO EFEITO MACHO PARA INDUÇÃO DO ESTRO EM CADELAS SHIH TZU	
Bianca Gianola Belline Silva	
Ana Carolina Rusca Correa Porto	
José Nélio de Souza Sales	
Lilian Mara Kirsch Dias	
DOI 10.22533/at.ed.06020160613	
CAPÍTULO 14	126
ANÁLISE <i>IN VITRO</i> DA EFICÁCIA CARRAPATICIDA E DA ATIVIDADE REPELENTE DA ÁGUA DE MANIPUERIA SOBRE <i>Boophilus microplus</i> NO EXTREMO SUL DA BAHIA	
Breno Meirelles Costa Brito Passos	
Lívia Santos Lima Lemos	
Gisele Lopes de Oliveira	
Jeilly Vivianne Ribeiro da S. B. de Carvalho	
Paulo Sérgio Onofre	
Rita de Cassia Francisco Santos	
Paulo Vitor Almeida Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.06020160614	
SOBRE OS ORGANIZADORES	139
ÍNDICE REMISSIVO	140

ANÁLISE OPERACIONAL DA DERRUBADA DE ÁRVORES COM HARVESTER EM CORTE RASO DE POVOAMENTOS DE *Pinus taeda* L.

Data de submissão: 02/03/2020

Data de aceite: 10/06/2020

Luís Henrique Ferrari

Universidade do Estado de Santa Catarina
Lages – SC
<http://lattes.cnpq.br/6576194945496667>

Jean Alberto Sampietro

Universidade do Estado de Santa Catarina
Lages – SC
<http://lattes.cnpq.br/2015018876517184>

Vinicius Schappo Hillesheim

Universidade do Estado de Santa Catarina
Lages – SC
<http://lattes.cnpq.br/2395851810850694>

Erasmu Luis Tonett

Universidade do Estado de Santa Catarina
Lages – SC
<http://lattes.cnpq.br/2318932928166592>

Franciny Lieny Souza

Universidade do Estado de Santa Catarina
Lages – SC
<http://lattes.cnpq.br/2966541361544341>

Helen Michels Dacoregio

Universidade do Estado de Santa Catarina
Lages – SC
<http://lattes.cnpq.br/2137258836984842>

Daiane Alves de Vargas

Universidade do Estado de Santa Catarina
Lages – SC
<http://lattes.cnpq.br/2684729789069229>

Marcelo Bonazza

Universidade Federal de Santa Catarina
Curitiba – SC
<http://lattes.cnpq.br/5029572794045838>

Natali de Oliveira Pitz

Universidade Federal de Santa Catarina
Curitiba – SC
<http://lattes.cnpq.br/9031275521422461>

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo analisar tecnicamente o desempenho de tratores florestais *harvester* na atividade de derrubada de árvores de povoamentos de *Pinus taeda* L. em regime de corte raso aos 32 anos. A análise consistiu em utilizar a metodologia de estudo de tempos e movimentos para avaliar os tempos consumidos em cada fase da operação e as causas de interrupções de operacionais, além de determinar os índices de eficiência operacional, disponibilidade mecânica e técnica e a produtividade em função de diferentes classes de declividade. Os resultados indicaram que as interrupções consumiram a maior proporção do ciclo operacional, ocorrendo, principalmente, em função da necessidade de paradas para manutenção corretiva e preventiva. O elemento “busca, limpeza e derrubada” despendeu maior tempo relativamente em relação aos outros elementos do ciclo efetivo, sendo isso em função do cabeçote não ser apropriado para as características do povoamento.A

eficiência operacional foi baixa (44,5%), sendo também a disponibilidade mecânica e grau de utilização (66,2 e 67,1%, respectivamente), o que conseqüentemente resultou numa produtividade efetiva média de 59,34 m³cc/he. Além disso, constatou-se que houve tendência de diminuição da produtividade com o aumento da declividade, demonstrando ser um fator importante em estudos e análises visando a otimização e planejamento operacional.

PALAVRAS-CHAVE: Colheita de madeira, estudo de tempos, produtividade, corte florestal.

OPERATIONAL ANALYSIS CLEAR-CUT WITH HARVESTER IN THE STAND OF *Pinus taeda* L.

ABSTRACT: This study aimed to analyze technical performance of a forestry harvester-machine logging in a stand of *Pinus taeda* L. in clear-cut system of 32-years-old forest. The study was carried out measuring times and movements of a machine in each step, and the causes of its interruption times. The operating efficiency ratio was determined due mechanical and technical availability, and productivity in different slope degrees. Interruption times represented the largest proportion of an operation cycle, and they happened, mainly, due the need to stop to maintenance of machines. The step “searching, cleaning and felling” represented more time than other steps of an effective cycle, it is explained by the machine head was not proper for the studied stand. The operational efficiency was low (44.5%), because the low mechanical availability and the low degree of utilization (66.2% and 67.1%), resulting in 59.34 m³cc/h of productivity. In addition, productivity decreased in higher gradients, showed be the key factor in studies and analysis which look for optimizing and operational management.

KEYWORDS: Timber harvest, study times, productivity, forest felling.

1 | INTRODUÇÃO

A mecanização das atividades é sem dúvida um dos fatores de grande importância no resultado final de um empreendimento e, se utilizada de maneira adequada, propicia o aumento da produtividade na realização dos trabalhos e, por sua vez melhoria na qualidade do produto. Além disso, a mecanização também agrega valores às condições de trabalho, ao substituir a força humana e animal em atividades que envolvam riscos ou perigos ao bem estar (BURLA, 2008).

Nesse mesmo cenário, a evolução da mecanização de operações de colheita de madeira também foi motivada pela necessidade de melhoria das condições de trabalho, redução da mão-de-obra, aumento da competitividade com o incremento de novas alternativas de produção (SEIXAS, 2010). Entretanto, a intensificação da mecanização também trouxe a necessidade de processos contínuos de avaliação da produtividade operacional e dos custos, devido à colheita representar um percentual elevado na produção florestal (SIMÕES, 2008).

Ainda, é importante destacar que a produtividade de uma máquina de colheita de madeira irá depender de diversos fatores dos quais se destacam: extensão da área de

trabalho; aspectos climáticos; capacidade de suporte do terreno; relevo; características das árvores; características da floresta e do sistema de colheita; capacitação do operador, dentre outros fatores (SEIXAS 1998; MALINOVSKI et al., 2002).

Portanto, a realização de estudos que visem a conhecer a capacidade produtiva e as possíveis variáveis que interferem na produtividade de máquinas e equipamentos da colheita florestal tornou-se uma preocupação crescente das empresas florestais, visando ao desenvolvimento de técnicas que melhorem o desempenho e eficiência operacional, maximizando a produtividade e reduzindo os custos de produção (SILVA et al., 2003).

Visando contribuir para o suprimento dessa necessidade, o presente estudo objetivou analisar tecnicamente o desempenho de tratores florestais *harvester* na atividade de derrubada de árvores em povoamentos de *Pinus taeda* L. em regime de corte raso.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo, do sistema de colheita e equipamento

O estudo foi realizado nas áreas de uma empresa florestal, em Capão Alto, Região Serrana do Estado de Santa Catarina. A região é classificada segundo Köppen como clima Cfb, temperado constantemente úmido, com verão, sem estação seca. A temperatura média anual varia de 13,8 a 15,8 °C. A precipitação pluviométrica total anual pode variar de 1.360 a 1.600 mm e a umidade relativa do ar varia de 80 a 83%, sendo nas áreas estudadas o relevo plano à ondulado.

Os plantios florestais eram compostos por *Pinus taeda* L. com 32 anos de idade, densidade em média de 357 árvores por hectare, com uma altura média de 30,6 m, diâmetro à altura do peito médio de 45,2 cm e volume médio por árvore de 2,46 m³.

A colheita do povoamento florestal era em regime de corte raso, utilizando o sistema de colheita de árvores inteiras (*full tree*), sendo avaliado um trator florestal *harvester* composto por máquina base de esteiras da marca *Caterpillar*, modelo 320D FM acoplado a um cabeçote da marca *Log Max*, modelo 7000 XT, o qual realizava, primeiramente, a limpeza da área próxima das árvores, procedendo com a busca e derrubada destas e, quando necessário, retirava “a saia” ou excesso de madeira da base das árvores visando facilitar, posteriormente, o processamento da madeira.

2.2 Análise operacional

A análise operacional foi realizada por meio de estudo de tempos e movimentos, sendo os dados coletados utilizando o método de cronometragem de tempo contínuo, com uso de um cronômetro digital centesimal e formulários específicos para registro dos dados.

Para o estudo, a operação foi subdividida nas seguintes fases ou elementos do ciclo: deslocamento entre árvores (DV); busca, limpeza e derrubada (BLD); empilhamento e retirada de “saia” (ERS); e interrupções (INT).

O horizonte de amostragem foi determinado conforme metodologia proposta por Barnes (1977), sendo, primeiramente, realizado um estudo piloto e, então, calculado o número mínimo de observações do ciclo, de forma a proporcionar um erro de amostragem máximo de 10% à 95% de probabilidade de confiança.

A partir dos dados coletados a campo, além dos tempos consumidos em cada fase da operação e as interrupções com suas respectivas causas, também foi calculada a disponibilidade mecânica, grau de utilização, eficiência operacional e a produtividade da máquina considerando, ainda, diferentes classes de declividade ($0 \leq 2^\circ$; $2 \leq 4^\circ$; $4 \leq 6^\circ$; $6 \leq 8^\circ$; $8 \leq 10^\circ$; $10 \leq 12^\circ$; e $> 12^\circ$).

Na análise estatística dos dados, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, sendo realizada análise de variância para os tempos dos elementos do ciclo operacional e produtividade considerando como tratamentos as diferentes classes de declividade. Após análise de variância, havendo significância procedeu-se ao teste de médias por Tukey a 5% de significância.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Elementos do ciclo operacional

A distribuição percentual do ciclo operacional do trator florestal *harvester* na operação de derrubada de árvores é demonstrada na figura 1, onde se verifica que o elemento que mais despendeu tempo na operação foram as interrupções (55%), seguido de busca, limpeza e derrubada (BLD) com 22%, empilhamento e retirada de “saia” (ERS) com 15%, e, por fim, deslocamento entre árvores (DV) com 8%.

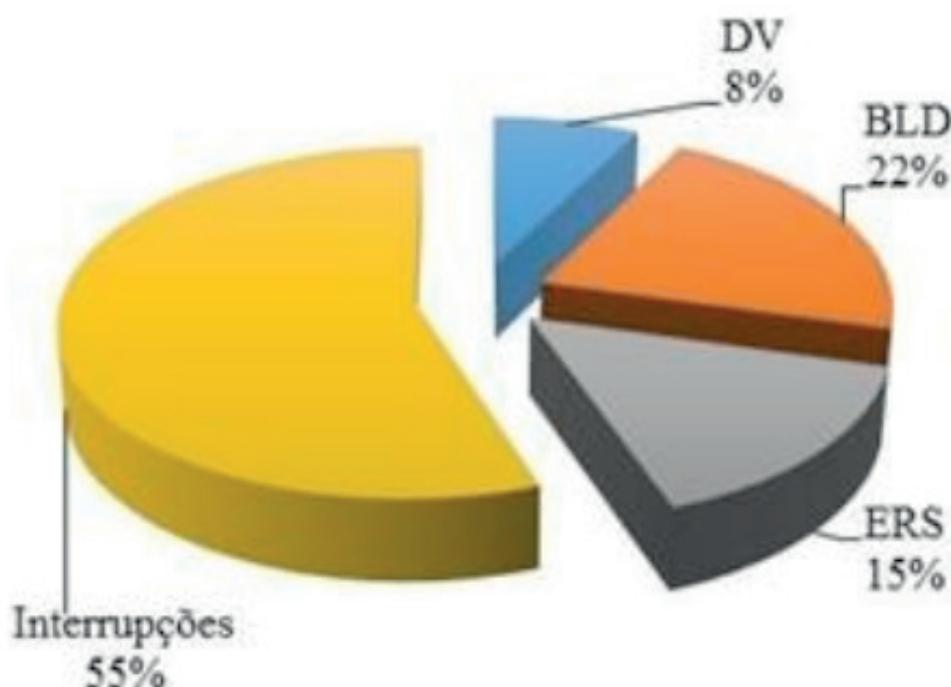


Figura 1. Distribuição percentual dos tempos totais do trator florestal *harvester* na operação de derrubada e semiprocessamento de árvores. DV: deslocamento entre árvores; BLD: busca, limpeza e derrubada; ERS: empilhamento e retirada de “saia”.

Figure 1. Percentage distribution of total times the skidder harvester in the logging operation and semi-processamento trees. DV: displacement between trees; BLD: search, cleaning and overthrow; ERS: stacking and removal of "skirt".

Dentre os tempos relativos em interrupções (Figura 2), foram as pausas para manutenção corretiva que mais comprometeram o tempo da operação, acarretando assim em comprometimento da produtividade da máquina e representando 45% das interrupções. As causas das frequentes de manutenções corretivas ocorreram devido à necessidade de troca de correntes, sabres e outras peças, sendo que, muitas vezes, a falta dessas no caminhão-oficina ocasionava a necessidade de deslocamento da equipe de manutenção para buscar a peça requerida na oficina localizada na sede, enquanto a operação com o maquinário se encontrava ociosa. No entanto, é importante destacar que a troca de correntes e sabres, embora tenham ocorrido com frequência e despendendo tempo, são necessárias para o bom funcionamento do conjunto de corte da máquina e desempenho na operação, podendo o mesmo ser relacionado ao tempo em manutenções preventivas (16%).

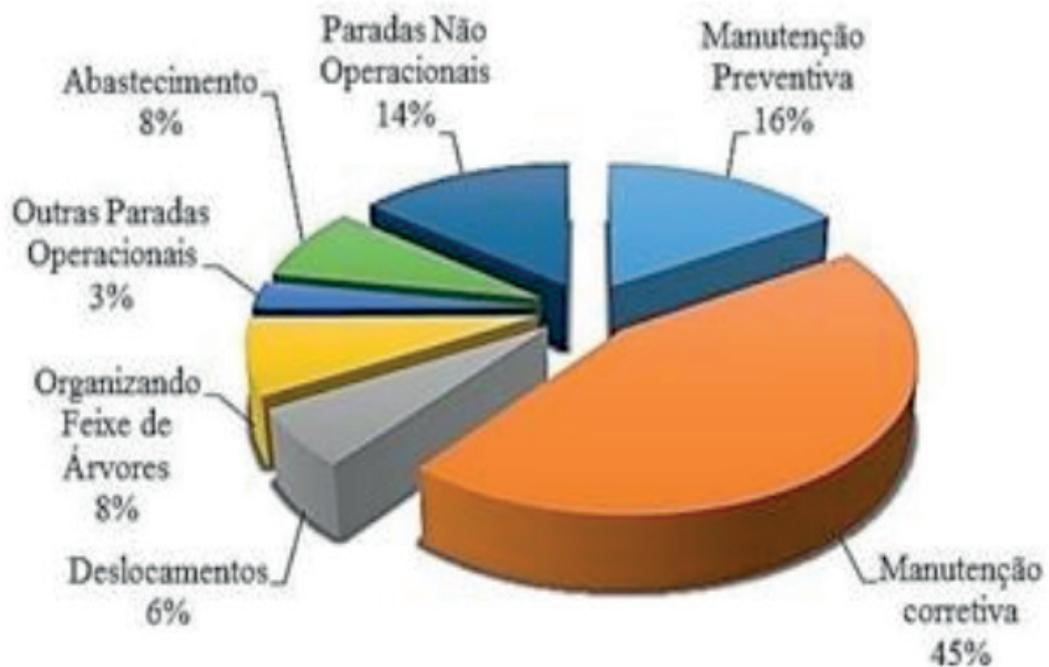


Figura 2. Distribuição percentual dos tempos das interrupções do harvester.

Figure 2. Distribution of percentage times the total forestry tractor harvester.

As paradas não operacionais corresponderam à 14% do tempo total de interrupções, tendo ocorrido em função de necessidades pessoais dos operadores, como também por paradas para conversas e outras pausas e atividades não relacionadas ao trabalho, podendo estes tempos serem reduzidos visando à melhoria da eficiência operacional da operação.

Já o tempo consumido com outras paradas operacionais (3%) e organizando feixe de árvores (8%), se tratavam de atividades auxiliares à operação as quais visavam otimizar a etapa seguinte de extração da madeira, porém, comprometendo o desempenho da presente etapa.

Na figura 3, é possível observar a distribuição dos tempos efetivos das operações desconsiderando as interrupções. Observa-se que a atividade de BLD (busca, limpeza e derrubada) ocupou 49% do tempo total efetivo, seguido de 34% de ERS (empilhamento e retirada de “saia”) e completando o ciclo com 17% de DV (deslocamento entre árvores).

O maior dispêndio de tempo no elemento BLD se deve ao fato do cabeçote utilizado na operação ter a necessidade, muitas vezes, de realizar mais de um corte para efetuar a derrubada das árvores, portanto, acarretando em maior dispêndio de tempo conforme o tamanho da árvore. Isto sugere que o tamanho do cabeçote utilizado na operação não é adequado para porte das árvores do povoamento.

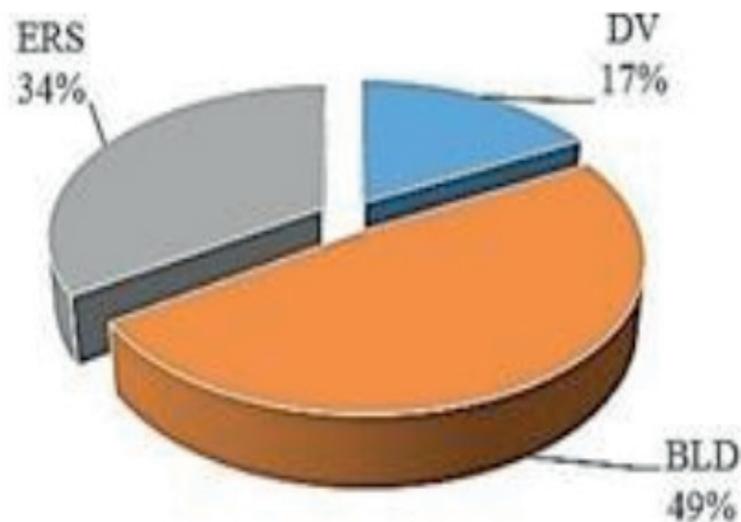


Figura 3. Distribuição percentual dos tempos efetivos do *harvester*. DV: deslocamento entre árvores; BLD: busca, limpeza, e derrubada; ERS: empilhamento e retirada de “saia”.

Figure 3. Percentage distribution of effective harvester times. DV: displacement between trees; BLD: search, cleaning, and overthrow; ERS: stacking and removal of “skirt”.

Em geral, embora não tenham ocorrido diferenças significativas entre os tempos dos elementos com a declividade, percebe-se que a condição de declividade tendeu a influenciar, principalmente, o tempo do elemento de BLD, sendo que quanto maior foi a declividade, maior foi o tempo despendido com este elemento (Figura 4).

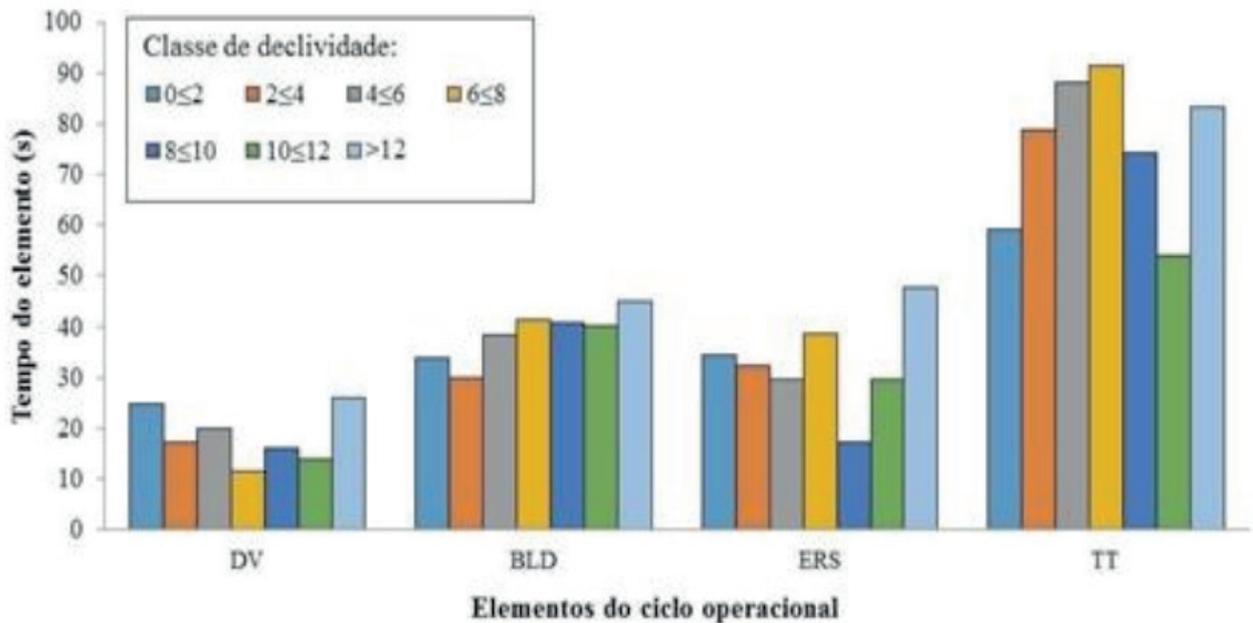


Figura 4. Tempos efetivos médios consumidos pelo *harvester* em cada elemento do ciclo nas determinadas classes de distância de declividade; DV: deslocamento entre árvores; BLD: busca, limpeza, e derrubada; ERS: empilhamento, e retirada de saia; TT: tempo total do ciclo.

Figure 4. Average effective time taken by the harvester on each element of the cycle in certain classes away slope; DV: displacement between trees; BLD: search, cleaning, and overthrow; ERS: stacking, and exit withdrawal; TT: total cycle time.

Os elementos DV e ERS, embora tenham ocorrido variações, não foram influenciados pela condição de declividade. Já para o tempo total do ciclo (TT), houve tendência de aumento do tempo dos 0 até 8° de declividade, porém, acima desta declividade houve descontinuidade da tendência.

3.2 Eficiência operacional, disponibilidade mecânica e grau de utilização

A eficiência operacional do *harvester* foi de 44,5%, portanto, pode ser considerado um valor baixo, uma vez que, conforme Machado (1989), a eficiência operacional de máquinas, tanto paracorte, como para extração florestal, não deve ser inferior a 70%.

Uma baixa eficiência operacional compromete diretamente a produtividade da operação e demonstra a necessidade de medidas para visando a redução de tempos improdutivos, tais como, melhoria no planejamento operacional, para redução de tempos de deslocamentos da máquina e outras paradas não operacionais; e melhoria na eficiência da manutenção mecânica associado à intensificação das verificações diárias e abastecimento durante as trocas, ao final ou no início do turno. Além disso, é importante salientar que a eficiência operacional pode variar conforme o nível de treinamento recebido pelo operador, da experiência na função, da melhor adaptação da máquina ao operador e, principalmente, da quantidade de perda ou impedimento de trabalho através de paradas (CANTO, 2003).

A disponibilidade mecânica encontrada na operação foi de 66,2 %, decorrente da grande porcentagem de manutenção corretiva e preventiva, como a reposição de peças, troca de correntes e sabres que foram atividades com bastante frequência, decorrendo diretamente

neste valor que pode ser considerado baixo e, dessa forma, comprometendo a eficiência, como discutido anteriormente.

O aumento da disponibilidade mecânica, pode ser corrigido reduzindo o número de falhas ocorridas, aumentar a rapidez de correção, melhorar os procedimentos de trabalho e logística e, também da interdependência desses fatores (FONTES; MACHADO, 2002).

Por fim, o grau de utilização ou disponibilidade técnica foi de 67,1 %, sendo também resultante da alta frequência de paradas da máquina.

3.3 Capacidade produtiva e produtividade efetiva na operação

A capacidade produtiva ou produtividade nominal média da máquina na situação avaliada foi de 133,35 m³cc/h. Entretanto, a produtividade efetiva média da operação, a qual considera a eficiência operacional, foi de 59,34 m³cc/h.

Em relação à condição de declividade, a produtividade efetiva tendeu a diminuir conforme esta aumentou (Figura 5), sendo menor conforme foi maior a classe de declividade, exceto na classe de 8 a 10°, havendo diferenças estatísticas, embora o tempo do ciclo não tenha variado significativamente em função da declividade.



Figura 5. Produtividade efetiva e tempo do ciclo operacional do harvester nas diferentes classes de declividade. Barras verticais com médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Figure 5. Effective productivity and time harvester operating cycle in different slope classes. Vertical bars with means followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% significance

4 | CONCLUSÃO

De acordo com a análise e discussão dos resultados, as principais conclusões do presente trabalho foram:

- As interrupções foram responsáveis por grande parte do tempo total ciclo operacional da máquina, demonstrando a necessidade de planejamento eficiente das atividades, bem como do estabelecimento de medidas visando à otimização do ciclo operacional;
- A elevada porcentagem do elemento do ciclo busca, limpeza e derrubada se dá pelo cabeçote não ser apropriado para as características do povoamento;
- A baixa eficiência e disponibilidade da máquina teve influência pela falta de manutenção corretiva e preventiva, o que comprometeu a produtividade da máquina na operação;
- Houve tendência de diminuição da produtividade com o aumento da declividade, demonstrando ser um fator importante a ser considerado em estudos e análises visando a otimização e planejamento operacional.

REFERÊNCIAS

- BARNES, R.M. **Estudos de movimentos e de tempos - projeto e medida do trabalho**. Tradução da 6ª ed. Americana. São Paulo, 1977.
- BURLA, E. R. **Avaliação técnica e econômica do harvester na colheita e processamento de madeira em diferentes condições de declividade e produtividade florestal**. UFV. 70f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). UFV, Viçosa, 2008.
- CANTO, J.L. **Avaliação de desempenho operacional de Harvester e Forwarder na colheita de *Pinus taeda***. 2003. 54f. Relatório de Estágio (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.
- FONTES, J. M.; MACHADO, C. C. Manutenção mecânica. In: MACHADO, C. C. (Ed.). **Colheita florestal**. Viçosa: UFV, 2002. p. 243-291.
- MACHADO, C.C. **Exploração florestal, 6**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1989. 34 p.
- MALINOVSKI, J. R.; CAMARGO, C. M. S.; MALINOVSKI, R. A. Sistemas. In: MACHADO, C. C. (Ed). **Colheita florestal**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 2002, p. 145-167.
- SEIXAS, F. **As inovações da colheita de madeira**. Revista Opiniões. jun.- ago. p.41, 2010.
- SEIXAS, F. **Mecanização e exploração florestal**. Piracicaba, SP: LCF/ESALQ/USP, 1998. 130 p. (Apostila de Colheita Florestal).
- SILVA, C. B.; SANT'ANNA, C. M.; MINETTE, L. J. Avaliação ergonômica do “feller-buncher” utilizado na colheita de *Eucalyptus spp*. **Cerne**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 109-118, 2003.
- SIMÕES, D. **Avaliação econômica de dois sistemas de colheita mecanizada de eucalipto**. 2008. 105 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrômicas. UNESP. Botucatu, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido húmico 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 61, 62
Adjuvante 43, 44, 45, 46, 48
Agricultura familiar 25, 34, 128
Antioxidante 1, 2, 3, 4, 5, 78
Atumus 43, 44, 45, 46, 48
Aves silvestres 108, 109, 110, 113, 114, 115

B

Balanço hídrico 28, 30
Brássicas 34

C

Cabergolina 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123
Cães 94, 95, 96, 97, 98, 99, 103, 116, 117, 118, 124
Cama de Frango 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26
Cana-de-açúcar 28, 29
Canino 116
Cio 116, 120, 121
Citologia vaginal 116, 119, 120
Cocção 1
Colheita de Madeira 86, 93
Componentes de Produção 7, 8, 18, 20, 49, 52, 60
Compostos fenólicos 1, 2, 3, 4, 33, 78
Coproparasitológica 108
Corte florestal 86
Crescimento 4, 25, 31, 50, 51, 52, 57, 62, 64, 69, 73, 74, 79, 80, 128
Cultivo orgânico 17, 27

D

Derrubada de Árvores 85, 87, 88
Diagnóstico molecular 94, 103

E

Écotoño cerrado 7
Esterco bovino 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26
Estresse salino 64, 65, 67, 69, 71, 72, 74

Estudo de Tempos 85, 86, 87
Evapotranspiração 28, 29, 30, 31, 32
Exame coproparasitológico 108

F

Feijão-caupi 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74

H

Harvester 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93
Herbicida 10, 43, 44, 45, 46, 48, 128

I

Irrigação 20, 28, 29, 30, 32, 63, 64, 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 139

L

Laranjinha-do-Cerrado 33, 34
Leishmania sp. 94, 95, 98, 99, 106
Linhagens 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72
Lisímetro 28, 29, 30

M

Manejo 12, 16, 19, 29, 43, 44, 49, 51, 52, 62, 65, 73, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 136, 138, 139
Manejo nutricional 19, 49
Matéria orgânica 18, 19, 24, 26, 27, 50, 51, 52, 53, 55, 60
Melhoramento genético 5, 8, 15
Mudas nativas 75

O

Olericultura 18, 26, 34

P

Paisagismo 75, 76, 77, 84, 139
Parasitas 97, 108, 109, 112, 113, 114, 128, 136
PCR 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106
Pimentão 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Pinus taeda 85, 86, 87, 93
Plantas ornamentais 75, 76, 84, 139
Produção orgânica 18

Produtividade 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 41, 50, 51, 54, 55, 58, 59, 61, 62, 73, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 128, 137

Propagação 75, 77, 78, 127, 139

R

Restinga 75, 76, 77, 78, 83, 84

S

Salinidade da Água 63, 65, 72, 73

Shih tzu 116, 117, 118, 119, 123

Styrax camporum 33, 34, 35, 39, 41, 42

T

Trigo 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62

Turnera subulata 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84

V

Vigna unguiculata 1, 2, 5, 6, 9, 15, 16, 64

 **Atena**
Editora

2 0 2 0