

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

# **A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais**



**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

# **A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Lorena Prestes e Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
---	--

P964	A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais [recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 1)
------	--

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-284-5

DOI 10.22533/at.ed.845192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ADAPTAÇÃO DE UM TRATOR AGRÍCOLA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA (CADEIRANTES)	
<i>Ceziane Leite Soares</i> <i>Elcio das Graça Lacerda</i> <i>Luiz Freitas Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL	
<i>Aline Queiroz de Souza</i> <i>Ednilson Viana</i> <i>Homero Fonseca Filho</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
AÇÃO HERBICIDA DE ALELOQUÍMICOS EM PLANTAS DE SORGO	
<i>Fábio Santos Matos</i> <i>Illana Reis Pereira</i> <i>Victor Alves Amorim</i> <i>Millena Ramos dos Santos</i> <i>Brunno Nunes Furtado</i> <i>Lino Carlos Borges Filho</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
ALTERAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO EM FUNÇÃO DO TRÁFEGO DE COLHEDORAS AUTOPROPELIDAS EQUIPADAS COM RODADOS DE PNEUS E ESTEIRAS	
<i>Marlon Eduardo Posselt</i> <i>Emerson Fey</i> <i>Charles Giese</i> <i>Jean Carlos Piletti</i> <i>José Henrique Zitterell</i> <i>Jéssica da Silva Schmidt</i> <i>Hediane Caroline Posselt</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926044</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
ANÁLISE FISIOLÓGICA DE MUDAS DE MAMOEIRO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PALHA DE CAFÉ COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO	
<i>Almy Castro Carvalho Neto</i>	
<i>Vinicius De Souza Oliveira</i>	
<i>Fábio Harry Souza</i>	
<i>Lucas Bohry</i>	
<i>Jairo Camara de Souza</i>	
<i>Ricardo Tobias Plotegher da Silva</i>	
<i>Karina Tiemi Hassuda dos Santos</i>	
<i>Sávio da Silva Berilli</i>	
<i>Robson Prucoli Posse</i>	
<i>Edilson Romais Schmidt</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>44</b>
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇAS FRESCAIS SUÍNAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PELOTAS-RS	
<i>Tatiane Kuka Valente Gandra</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Letícia Zarnott Lages</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926046</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>50</b>
ANÁLISE RADIOGRÁFICA DA CINTURA PÉLVICA DE SERPENTES DA FAMÍLIA BOIDAE	
<i>Mari Jane Taube</i>	
<i>Luciana do Amaral Oliveira</i>	
<i>Andressa Hiromi Sagae</i>	
<i>Patricia Santos Rossi</i>	
<i>Zara Bortolini</i>	
<i>Ricardo Coelho Lehmkuhl</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>55</b>
APLICAÇÃO DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS AO CÓRREGO TOCANTINS EM JANUÁRIA - MG	
<i>Érica Aparecida Ramos da Mota</i>	
<i>Dhenny Costa Da Mota</i>	
<i>Tháisa Maria Batista Ramos</i>	
<i>Diana da Mota Guedes</i>	
<i>Antonio Fabio Silva Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>60</b>
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA AGROINDÚSTRIA DO AÇAÍ: UMA REVISÃO	
<i>Tatyane Myllena Souza da Cruz</i>	
<i>Camile Ramos Lisboa</i>	
<i>Nadia Cristina Fernandes Correa</i>	
<i>Geormenny Rocha dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8451926049</b>	

**CAPÍTULO 10 ..... 75**

**ASPECTOS DA PRODUÇÃO DO CUPUAÇU NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU- PARÁ**

*Rosilane Carvalho da Conceição*  
*Rayanne dos Santos Guimarães*  
*Deize Brito Pinto*  
*Ederson Rodrigues da Silva*  
*Michel Lima Vaz de Araújo*  
*Márcia Alessandra Brito de Aviz*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260410**

**CAPÍTULO 11 ..... 81**

**ASPECTOS DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO *Theobroma grandiflorum*, NA AMAZÔNIA ORIENTAL**

*Artur Vinicius Ferreira dos Santos*  
*Brenda Karina Rodrigues da Silva*  
*Bruno Borella Anhô*  
*Antonia Benedita da Silva Bronze*  
*Paulo Roberto Silva Farias*  
*José Itabirici de Souza e Silva Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 91**

**ATAQUE DE LEPIDÓPTEROS EM PLANTAS DA CULTIVAR DE MARACUJAZEIRO ORNAMENTAL BRS ROSEA PÚRPURA**

*Tamara Esteves Ferreira*  
*Fábio Gelape Faleiro*  
*Jamile Silva Oliveira*  
*Alexandre Specht*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 101**

**ATIVIDADE BIOLÓGICA IN VITRO DO ÓLEO ESSENCIAL EXTRAÍDO DAS FOLHAS DE CHENOPODIUM AMBROSIOIDES**

*Flávia Fernanda Alves da Silva*  
*Cassia Cristina Fernandes Alves*  
*Wendel Cruvinel de Sousa*  
*Fernando Duarte Cabral*  
*Larissa Sousa Santos*  
*Mayker Lazaro Dantas Miranda*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 106**

**AUXINAS: ASPECTOS GERAIS E UTILIZAÇÕES PRÁTICAS NA AGRICULTURA**

*Dablieny Hellen Garcia Souza*  
*Daiane Bernardi*  
*Jussara Carla Conti Friedrich*  
*Luciana Sabini da Silva*  
*Noéle Khristinne Cordeiro*  
*Norma Schlickmann Lazaretti*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260414**

**CAPÍTULO 15 ..... 118**

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PORTÁTIL DE ALIMENTAÇÃO PARA UM LASER APLICADO EM ANÁLISES BIOSPECKLE LASER EM PROCESSOS AGROPECUÁRIOS

*José Eduardo Silva Gomes*  
*Roberto Alves Braga Junior*  
*Dione Weverton dos Reis Araújo*  
*Igor Veríssimo Anastácio Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260415**

**CAPÍTULO 16 ..... 124**

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TEORES DE GORDURA NA ELABORAÇÃO DE PÃO SOVADO

*Pâmela Malavolta da Fontoura Pignatari*  
*Fabíola Insaurriaga Aquino*  
*Patrícia Radatz Thiel*  
*Fabrizio da Fonseca Barbosa*  
*Márcia Arocha Gularte*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260416**

**CAPÍTULO 17 ..... 130**

AVALIAÇÃO DA RESISTENCIA TÊNsil E FRIABILIDADE DE UM SOLO CONSTRUÍDO EM RECUPERAÇÃO APÓS MINERAÇÃO DE CARVÃO

*Mateus Fonseca Rodrigues*  
*Thais Palumbo Silva*  
*Lucas Silva Barbosa*  
*Lizete Stumpf*  
*Luiz Fernando Spinelli Pinto*  
*Eloy Antonio Pauletto*  
*Pablo Miguel*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260417**

**CAPÍTULO 18 ..... 137**

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO MÚSCULO DE TAINHA (*Mugil liza*) PROVENIENTES DE CRIAÇÃO E DE CAPTURA

*Alan Carvalho de Sousa Araujo*  
*Meritaine da Rocha*  
*Carlos Prentice- Hernández*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260418**

**CAPÍTULO 19 ..... 145**

AVALIAÇÃO DE FONTES DE RESISTÊNCIA DE PLANTAS MICROPROPAGADAS DE *CAPSICUM* SPP A UM ISOLADO VIRAL OBTIDO DE PIMENTEIRA COLETADA NO MUNICÍPIO DE SUMÉ - PB

*Dayse Freitas de Sousa*  
*Ana Verônica Silva do Nascimento*  
*José Davi dos Santos Neves*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260419**



<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>153</b>
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIBACTERIANO DE ÓLEO DE PALMA ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	
<i>Valeska Rodrigues Roque</i>	
<i>Pâmela Inchauspe Corrêa Alves</i>	
<i>Marjana Radünz</i>	
<i>Taiane Mota Camargo</i>	
<i>Bruna da Fonseca Antunes</i>	
<i>Eliezer Avila Gandra</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84519260420</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>162</b>
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS GENÉTICOS DA CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA À ADUBAÇÃO COM SILÍCIO E AO ESTRESSE HÍDRICO	
<i>Mariana Cabral Pinto</i>	
<i>João de Andrade Dutra Filho</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84519260421</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>171</b>
AVANÇOS E DESAFIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE EMBALAGEM PÓS-CONSUMO NO BRASIL	
<i>Karla Beatriz Francisco da Silva Sturaro</i>	
<i>Thiago Urtado Karaski</i>	
<i>Leda Coltro</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84519260422</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>184</b>
BALANÇO ENERGÉTICO E ECONÔMICO DA SEMEADURA CRUZADA DE SOJA	
<i>Neilor Bugoni Riquetti</i>	
<i>Paulo Roberto Arbex Silva</i>	
<i>Saulo Fernando Gomes de Sousa</i>	
<i>Leandro Augusto Félix Tavares</i>	
<i>Tiago Pereira da Silva Correia</i>	
<i>Samuel Luiz Fioreze</i>	
<i>Jonatas Thiago Piva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84519260423</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>198</b>
BIOQUÍMICA DO ESTRESSE SALINO EM PLANTAS	
<i>Nohora Astrid Vélez Carvajal</i>	
<i>Patrícia Alvarez Cabanez</i>	
<i>Milene Miranda Praça Fontes</i>	
<i>Rafael Fonseca Zanotti</i>	
<i>Rodrigo Sobreira Alexandre</i>	
<i>José Carlos Lopes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.84519260424</b>	

**CAPÍTULO 25 ..... 207**

CAN THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SOIL OF THE COASTAL PLAIN OF THE BRAZILIAN STATE OF RS INTERFERE IN THE NUTRITIONAL VALUE OF PUITA INTA CL RICE?

*Jeremias Pakulski Panizzon*  
*Neiva Knaak*  
*Denise Dumoncel Righetto Ziegler*  
*Renata Cristina de Souza Ramos*  
*Uwe Horst Schulz*  
*Lidia Mariana Fiuza*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260425**

**CAPÍTULO 26 ..... 220**

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SILAGEM DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE MILHO (ZEA MAYS L.) NO NOROESTE CAPIXABA

*Luciene Lignani Bitencourt*  
*Wellington Raasch Piske*  
*Hellysa Gabryella Rubin Felberg*  
*Ariane Martins Silva Gonçalves*  
*Leandro Glaydson da Rocha Pinho*  
*Mércia Regina Pereira de Figueiredo*  
*Felipe Lopes Neves*  
*Fábio Ribeiro Braga*  
*Diogo Vivacqua de Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260426**

**CAPÍTULO 27 ..... 230**

CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPA E DOCE CREMOSO DE BUTIÁ

*Raquel Moreira Oliveira*  
*Lisiane Pintanela Vergara*  
*Rodrigo Cezar Franzon*  
*Josiane Freitas Chim*  
*Caroline Dellinghausen Borges*  
*Rui Carlos Zambiasi*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260427**

**CAPÍTULO 28 ..... 236**

CARACTERIZAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE CUPUAÇU

*Oscar José Smiderle*  
*Aline das Graças Souza*  
*Hyanameyka Evangelista de Lima-Primo*  
*Kelly Andrade Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.84519260428**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 245**

## CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SILAGEM DE DIFERENTES POPULAÇÕES DE MILHO (*ZEA MAYS L.*) NO NOROESTE CAPIXABA

### **Luciene Lignani Bitencourt**

Instituto Federal do Espírito Santo campus Itapina  
Colatina – ES

### **Wellington Raasch Piske**

Instituto Federal do Espírito Santo campus Itapina  
Colatina – ES

### **Hellysa Gabryella Rubin Felberg**

Instituto Federal do Espírito Santo campus Itapina  
Colatina – ES

### **Ariane Martins Silva Gonçalves**

Instituto Federal do Espírito Santo campus Itapina  
Colatina – ES

### **Leandro Glaydson da Rocha Pinho**

Instituto Federal do Espírito Santo campus Itapina  
Colatina – ES

### **Mércia Regina Pereira de Figueiredo**

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência  
Técnica e Extensão Rural – CPDI Norte  
Linhares – ES

### **Felipe Lopes Neves**

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência  
Técnica e Extensão Rural  
Mucurici – ES

### **Fábio Ribeiro Braga**

Universidade Vila Velha  
Vila Velha – ES

### **Diogo Vivacqua de Lima**

Faculdade Multivix  
Castelo – ES

**RESUMO:** Para uma produção adequada de silagem é fundamental que se tenha à disposição do produtor a recomendação de materiais genéticos com melhor qualidade específica para cada região, uma vez que dentre os diversos fatores que interferem na quantidade e qualidade da silagem produzida destaca-se o genótipo de milho utilizado. Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho identificar dentre as populações de milho que fazem parte do banco de germoplasma do Ifes Campus Itapina as mais adaptadas às condições edafoclimáticas da região Noroeste do Espírito Santo para produção de silagem. Para tanto, foram avaliadas populações caboclas de milho, coletadas ao longo do Estado, juntamente com populações introduzidas de outras regiões do país, no delineamento em blocos casualizados com cinco repetições e 12 tratamentos. As populações foram avaliadas quanto às suas características agronômicas após o florescimento e na colheita. Foram encontradas diferenças significativas para quase todas as características avaliadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, exceto pesos de colmos e folhas, comprovando que os genótipos estudados apresentam grande variabilidade genética. Por apresentarem baixo número de plantas, elevada altura de planta e baixa produtividade de grãos, as populações Fortaleza, Maranhão 08 e Piranão 11 não

devem ser recomendadas para produção de silagem na região estudada.

**PALAVRAS-CHAVES:** Ensilagem. Genótipos de milho. Conservação de forragem.

**ABSTRACT:** For an adequate production of silage, it is essential to have at the disposal of the farmer the recommendation of genetic material with better quality specific to each region, since among the several factors that interfere in the quantity and quality of the silage produced is the genotype of corn used. In this sense, the objective of this work was to identify among the corn populations, that are part of the germplasm bank of Ifes Campus Itapina, the most adapted to the edaphoclimatic conditions of the Northwest region of Espírito Santo for silage production. In order to do so, we evaluated maize populations, collected along the State, along with populations introduced from other regions of the country, in a randomized complete block design with five replications and 12 treatments. The populations were evaluated for their agronomic characteristics after flowering and at harvest. Significant differences were found for almost all the characteristics evaluated by the Tukey test at 5% probability, except weights of shoots and leaves, proving that the studied genotypes present great genetic variability. Due to the low number of plants, high plant height and low grain yield, the Fortaleza, Maranhão 08 and Piranão 11 populations should not be recommended for silage production in the studied region.

**KEYWORDS:** Silage. Maize genotypes. Forage conservation.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa um dos primeiros lugares em produção agrícola e pecuária (IBGE, 2016), tendo a base e o foco da pecuária na criação de gado (bovinos).

Segundo dados do Instituto Capixaba de Pesquisa Técnica e Extensão Rural (INCAPER, 2016), a pecuária no estado do Espírito Santo envolve, aproximadamente, 32 mil produtores. Desse total, mais de 70% são de agricultores familiares que praticam a atividade com pouco investimento e baixa tecnificação. Os reflexos dessas deficiências traduzem-se nos baixos índices de produtividade observados. Contribuindo para este quadro está, entre outros fatores, a diminuição da oferta de forragem no período de inverno.

A região Sudeste, onde está inserido o estado do Espírito Santo, caracteriza-se por apresentar duas estações definidas ao longo do ano: uma seca e outra chuvosa, ocasionando períodos de escassez e abundância de forragens para alimentação animal, respectivamente. Além disso, no período seco, a qualidade da forragem é muito ruim, devido ao avanço na maturação das plantas, o que diminui seu valor nutritivo, variando a qualidade da forragem em oferta ao longo do ano.

O pasto representa a principal fonte de alimentação para os ruminantes, pois constitui a forma mais econômica de alimentação animal. Todavia, devido a estacionalidade da produção de forragens, o uso apenas do pasto como fonte de

alimentação animal torna-se inviável em períodos de escassez de chuvas (PEREIRA, 2017). Diante desse cenário adverso, a ensilagem é uma das práticas que possibilita a conservação da forrageira, utilizada para melhorar a alimentação do rebanho, e minimizar os efeitos da escassez de pastagens no período de estiagem.

Tradicionalmente, e cada vez mais recomendado, o material mais utilizado para ensilagem é a planta de milho, devido a sua composição bromatológica preencher os requisitos para confecção de uma boa silagem como teor de matéria seca (MS) entre 30 e 35%, mínimo de 3% de carboidratos solúveis na matéria original para fermentação no silo (VAN SOEST, 1994) e baixo poder tampão (VIEIRA et. al., 2011). Soma-se a isso, o fato do milho apresentar alto rendimento de massa verde por hectare e boa aceitação pelos animais, além de ser a cultura de maior expressão no Brasil (BARROS, CALADO, 2014). Assim, a silagem de milho continua sendo uma das melhores opções de suplementação, nesse período, devido a sua composição bromatológica preencher os requisitos para confecção de uma boa silagem (VIEIRA et. al., 2011).

O uso de cultivares de milho mais produtivos e adaptados às condições locais tem sido apontado como responsável pelos maiores ganhos obtidos em produtividade (JAREMTCHUCK et al., 2005). A falta de informações regionais, pertinentes ao comportamento agrônomo produtivo e valor nutritivo dos diversos materiais genéticos existentes, torna-se um obstáculo para o melhor planejamento da escolha dos genótipos de milho que se destinem a produção de silagem. Portanto, a caracterização agrônoma e bromatológica dos materiais genéticos disponíveis é de fundamental importância para se obter alta produção de silagem com elevado valor nutritivo. A identificação de plantas mais adaptadas às condições em que serão cultivadas contribuirá para maiores rendimentos da cultura do milho, ressaltando que, além da genética, a produção é influenciada, entre outros fatores, pela qualidade das sementes, época de semeadura, população de plantas, preparo, correção e adubação do solo, controle de plantas daninhas, pragas e doenças, irrigação, entre outros (ALMEIDA FILHO et al., 1999).

Segundo Gomes et al. (2006), o melhoramento do milho com o objetivo de produzir genótipos para produção de silagem, deve estar voltado tanto para características agrônomicas como para a qualidade da silagem produzida. Na escolha de uma população de milho para ensilagem, esta deve apresentar alta porcentagem de grãos e, por conseguinte, de espigas na massa verde (NUSSIO, 1991). Além deste parâmetro, a porcentagem de proteína e de fibra, o valor nutritivo da porção haste + folhas e a digestibilidade da MS devem ser consideradas (NUSSIO et al., 2001).

Sendo a alimentação o principal fator que limita a produção pecuária, justifica-se o esforço na busca pelo aumento do nível nutricional do rebanho, por meio da melhoria da dieta animal, principalmente na época da seca. Nesse sentido, pesquisas de comparação entre populações e cultivares são fundamentais para o avanço dos programas de melhoramento genético e importantes na recomendação a técnicos e produtores sobre o material destinado à produção de silagem com melhor relação

produção e valor nutritivo.

Neste sentido, objetivou-se com este trabalho identificar dentre as populações de milho que fazem parte do banco de germoplasma do Ifes campus Itapina as mais adaptadas às condições edafoclimáticas da região Noroeste do estado do Espírito Santo para fazerem parte de um programa de melhoramento genético para produção de silagem.

## 2 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no campo experimental do Instituto Federal do Espírito Santo, em Colatina, município localizado no Noroeste do estado do Espírito Santo e situado a 19° 32' 22" de latitude Sul e 40° 37' 50" de longitude Oeste e altitude de 71 m. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Tropical Aw. A precipitação média anual de 900 mm e temperatura média anual de 25°C (BUSATO, 2010). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 5 repetições e 12 tratamentos. As parcelas foram constituídas por fileiras de dez metros, espaçadas entre si por 1,0 metro, apresentando um espaçamento, entre as plantas, de 0,20 m, com um total de 50 plantas por parcela, após o desbaste. As populações avaliadas estão apresentadas na tabela 1 a seguir:

GENÓTIPO	ORIGEM
Piranão 14	UENF/RJ
Piranão 11	UENF/RJ
Cimmyt 14	UENF/RJ
Cimmyt 11	UENF/RJ
Padrinho	MUQUI/ES
Perim	MUQUI/ES
Fortaleza	MUQUI/ES
Aliança	MUQUI/ES
Diamantina	EMBRAPA MILHO E SORGO/MG
ES01	EMBRAPA MILHO E SORGO/MG
Maranhão 08	EMBRAPA MILHO E SORGO/MG
Biomatrix	AGROCERES

**Tabela 1.** Genótipos do banco de germoplasma do Ifes campus Itapina avaliados e caracterizados

A colheita foi efetuada quando os grãos se encontravam no estágio  $\frac{1}{2}$  da linha do leite, estágio normalmente recomendado para início da colheita (HARRISON et al., 1996) e foram avaliadas as seguintes características agrônômicas:

- Dias para colheita: correspondendo aos dias entre a emergência das plantas e o corte para ensilagem;

- Altura de plantas: determinada na ocasião da colheita, medindo-se do nível do solo até a inserção da última folha, em cinco plantas competitivas da parcela;
- Estande final de plantas: obtido pela contagem do número de plantas na área útil da parcela, por ocasião da colheita;
- Porcentagem de plantas acamadas e quebradas: contagem, antes da colheita, das plantas acamadas, com ângulo superior a 20° com a vertical ou quebradas abaixo da espiga ou panícula;
- Peso dos componentes das plantas: foram coletadas ao acaso 5 plantas de cada parcela para pesagem e posterior fragmentação em: colmo, folhas e espiga;
- Produtividade dos grãos: peso médio das espigas multiplicado pelo nº de plantas de hectare;
- Produtividade de MS: correspondente ao valor obtido após a correção da produção de MS pela porcentagem de MS obtida a 105°C.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, utilizando o pacote estatístico R e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 são apresentados os dados médios das características agrônômicas dos genótipos avaliados. Não foram observadas diferenças significativas para os pesos de colmos e folhas entre os genótipos avaliados. Ao avaliarmos o número médio de plantas encontrado nos tratamentos observa-se que o genótipo Biomatrix se sobressaiu com 48,8 plantas por parcela das 50 que foram semeadas. O genótipo que apresentou pior rendimento para esse quesito foi o Fortaleza com apenas 8 plantas em média por repetição.

GENÓTIPO	ALT	COL	FOL	PESP	NESP	NPL	NPA	PRODG	PRODMS
Piranão 14	2,42bcd	0,45a	0,14a	0,17cd	46,2a	40,8abc	24,8abc	3,75c	14,50a
Cimmity 14	2,33cd	0,34a	0,12a	0,19cd	48,8a	33,6c	13,4bc	3,96c	12,45a
Padrinho	2,63abc	0,50a	0,16a	0,34a	45,6a	44,0abc	36,0a	6,98ab	17,12a
Perin	2,69ab	0,56	0,16a	0,32ab	37,0a	34,0c	27,0abc	6,35abc	17,47a
Aliança	2,50abcd	0,38	0,13a	0,32ab	45,4a	44,4abc	34,0ab	7,36a	14,28a
ES01	2,23d	0,39a	0,11a	0,24abcd	46,2a	39,0abc	14,0abc	4,86abc	13,53a

Maranhão 08	2,73a	0,51 a	0,14a	0,22bcd	46,0a	47,6a	30,6ab	4,36bc	11,92a
Fortaleza	2,54abcd	0,53a	0,17a	0,28abc	16,0b	12,8d	8,0c	5,59abc	17,12a
Cimmity 11	2,30d	0,46 a	0,16a	0,23bcd	47,6a	35,2bc	15,8abc	4,31bc	15,03a
Piranão 11	2,43abcd	0,36a	0,12a	0,14d	52,6a	46,0ab	26,2abc	3,60c	11,40a
Diamantino	2,67ab	0,39a	0,13a	0,26abc	47,8a	39,6abc	25,2abc	6,75 <sup>a</sup>	12,96a
Biomatrix	2,27d	0,32a	0,12a	0,25abcd	56,8a	48,8a	18,8abc	7,39 <sup>a</sup>	13,47a
<b>Média</b>	2,47	0,43	0,14	0,25	44,6	38,82	22,81	5,43	14,27
<b>CV</b>	5,75	26,32	31,09	20,27	20,4	14,0	44,8	23,33	26,16

**Tabela 2.** Valores médios, média geral e coeficiente de variação (CV) das características agronômicas dos genótipos pertencentes ao banco de germoplasma do Ifes.

ALT = altura de plantas. COL = peso dos colmos. FOL = peso das folhas. PESP = peso das espigas. NESP = número de espigas. NPL = número de plantas. NPA = número de plantas acamadas. PRODG = produtividade dos grãos. PRODGMS = produtividade de matéria seca.

Quanto à altura das plantas, houve diferença significativa entre os genótipos avaliados (Tabela 2). O genótipo ES01 foi o que apresentou a menor altura de planta, com 2,23 metros, enquanto o genótipo Maranhão 08 foi o que apresentou maior porte com 2,73 metros. De um modo geral, verificou-se que todos os genótipos avaliados caracterizam-se como materiais de porte médio (2,80 m a 2,20 m), sendo essa característica dependente não só da genética da planta como também das condições do ambiente e práticas de manejo (GERAGE, 1991).

Plantas de porte mais baixo poderiam reduzir as perdas por acamamento e quebraamento e o auto sombreamento das folhas (JAREMTCHUK et al., 2005). Aliado a essas vantagens, permitiriam a redução do espaçamento entre linhas de semeadura e o acréscimo do número de plantas por unidade de área (maior densidade populacional). Dessa forma, plantas com porte reduzido poderiam contribuir para o aumento do potencial de rendimento da cultura, além de facilitarem a execução das operações de cultivo e colheita mecanizados (BERILLI, 2013).

De modo geral, todos os genótipos avaliados apresentaram alto número de plantas acamadas, tendo sido observadas diferenças significativas entre genótipos (Tabela 2). Esta característica indica que os genótipos em questão não são aptos a plantios em regiões que possuem alta incidência de ventos.

Em relação ao número de espigas verificou-se que houve diferença significativa entre os genótipos avaliados, e que o genótipo Biomatrix apresentou maior número total de espigas colhidas (56,8), e o Fortaleza o menor número (16,0). Para Jaremtchuk et al. (2005), o número de espigas por planta é um componente do rendimento importante na produtividade do milho. Ainda segundo estes autores, a utilização de plantas prolíficas,



ou seja, com maior número de espigas por planta, poderia potencializar o rendimento de grãos por unidade de área pela maior quantidade de espigas por unidade de área. Além disso, uma maior quantidade de espigas no material a ser ensilado é interessante pelo fato de contribuir para a qualidade superior da forragem e, posteriormente, da silagem (FERREIRA, 1990; ALMEIDA FILHO et al., 1999; JAREMTCHUK et al., 2005).

Para a característica produtividade de grãos o genótipo que mais se destacou foi o Biomatrix com estimativa de 7,39 t/ha, enquanto o genótipo Piranão 11 apresentou piores rendimentos, estimado em 3,60 t/ha. De modo geral, a média observada para este quesito foi de 5,43 t/ha ficando acima das médias de produtividade brasileira e do estado do Espírito Santo com 4,2 t/ha e 2,91 t/ha, respectivamente (CONAB, 2016). Segundo Lupatini et al. (2004), a quantidade de grãos interfere no valor energético da silagem, refletindo no desempenho do animal. Desta forma uma maior produtividade de grãos favorece a produção de silagem de melhor qualidade.

A produtividade variou de 11,40 toneladas de MS/ha a 17,47 toneladas de MS/ha, destacando-se o genótipo Perim com a maior produção. Essa produção foi semelhante à obtida por Almeida Filho et al. (1999), que testaram nove híbridos de milho para a produção de silagem e obtiveram produção de matéria seca/ha que variou de 10,35 a 12,72 toneladas. Porém, inferior ao encontrado por Jaremtchuk et al. (2005) cuja produtividade variou de 16,2 toneladas de MS/ha a 26,5 toneladas de MS/ha.

Os genótipos analisados apresentaram teores de matéria seca entre 25,4% e 34,3% (Tabela 3). Apesar de o ponto de colheita ter sido definido como  $\frac{1}{2}$  da linha do leite, estágio normalmente recomendado para início da colheita (HARRISON et al., 1996), observa-se que o emprego desse parâmetro promoveu o uso de materiais de teor de umidade bastante variáveis e, em média, abaixo do ótimo para se produzir silagem de qualidade superior (PENETI et al., 1995).

GENÓTIPO	IDADE DA PLANTA (dias)	% MS
Piranão 14	97	29,9
Cimmity 14	96	31,6
Padrinho	97	29,7
Perin	97	30,7
Aliança	97	31,5
ES01	97	33,3
Maranhão 08	96	25,4
Fortaleza	97	29,5
Cimmity 11	96	28,6
Piranão 11	96	29,2
Diamantino	96	31,5
Biomatrix	96	34,3
<b>Média</b>	96,5	30,4

**Tabela 3.** Valores médios, média geral e CV% da idade da planta e teor de matéria de seca (MS) dos genótipos pertencentes ao banco de germoplasma do Ifes.

O teor de matéria seca é um dos fatores mais importantes na colheita da forragem, pois afeta direta e indiretamente toda a física, biologia e processos químicos que ocorrem no silo (JOBIM et al., 2007). O teor de matéria seca também possui alta correlação com a densidade da silagem. Teor adequado de matéria seca favorece a compactação e transição para um ambiente anaeróbio. Silagens muito úmidas favorecem a fermentação clostrídica e a produção de efluentes, reduzindo o valor nutricional da silagem. Por outro lado, silagens muito secas são mais porosas e mais susceptíveis à deterioração aeróbia, desenvolvimento de fungos e leveduras e reação de Maillard (MUCK et al., 2003).

#### 4 | CONCLUSÃO

Os dados revelam que a população Aliança seria, com base nos parâmetros agronômicos avaliados, a população recomendada para fazer parte de um programa de melhoramento para silagem. Em contrapartida, as populações Fortaleza, Maranhão 08 e Piranão 11, não são recomendadas para produção de silagem planta inteira por apresentarem uma elevada altura de planta, baixo número de plantas e produtividade de grãos. Entretanto, deve-se, ainda, associar futuros estudos de análise bromatológica, digestibilidade e consumo dos animais para recomendação definitiva dos genótipos de maior potencial para ensilagem.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, Sebastião Luiz de et al. **Características agronômicas de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e qualidade dos componentes e silagem.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 28, n. 1, p.7-13, 1999.
- BARROS, José; CALADO, José Manoel Gadino. A cultura do milho. Universidade de Évora, 2014. Disponível em: <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2018.
- BERILLI, Ana Paula Cândido Gabriel et. al. **Response to the selection in the 11th cycle of reciprocal recurrent selection among full-sib families of maize.** Acta Scientiarum Agronomy, v. 35, p. 435-441, 2013.
- BUSATO, Cristiani Campos Martins. **Produção e qualidade da uva Niágara Rosada fertirrigada com diferentes doses de nitrogênio em Colatina, ES.** 2010. 106f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2010.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Monitoramento agrícola – safra 2015/16: Décimo segundo levantamento.** Setembro de 2016.

Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de Solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

GERAGE, Antônio Carlos. Cultivares. In: Fundação Instituto Agrônomo do Paraná. A cultura do milho no Paraná. Londrina, IAPAR, p.71-82, 1991.

GOMES, Maximilian de Souza et al. **Alternativas para seleção de híbridos de milho envolvendo vários caracteres visando à produção de silagem**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 5, n. 3, p. 406-421, 2006.

HARRISON, J.H. et al. Managing corn silage for maximum nutritive value. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, Ithaca, New York, 1996, Proceedings Ithaca, New York, 1996, p. 29-37.

INCAPER. **Pecuária**. 2018. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/pecuaria>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v.44, p.1-51, 2016. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2016\\_v44\\_br.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf) . Acesso em: 20 jul. 2018.

JAREMTCHUK, Ana Regina et al. **Características agronômicas e bromatológicas de vinte genótipos de milho (*Zea mays L.*) para silagem na região leste paranaense**. Acta Scientiarum AnimalSciences. Maringá, v. 27, n. 2, p.181-188, 2005.

JOBIM, Cloves Cabreira et al. **Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, p. 101-119, 2007.

LUPATINI, Gelci Carlos. **Avaliação do desempenho agrônomo de híbridos de milho (*Zea mays L.*) para produção de silagem**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 3, n. 2, p.193-203, 2004.

MUCK, R.E. et al. **Postharvest factors affecting ensiling**. In: BUXTON, D.R.; MUCK, R.E.; HARRISON, J.H. (Eds.) Silage science and technology. Madison: American Society of Agronomy; Crop Science Society of America; Soil Science Society of America, 2003. p.251-304.

NUSSIO, Luis Gustavo. **Cultura de milho para produção de silagem de alto valor alimentício**. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba. Anais...Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1991. 302 p.

NUSSIO, Luis Gustavo et al. **Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho**. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. Anais...Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001. 319 p.

PENETI, Marco Antonio. **Relação de alguns parâmetros agrônômicos e bromatológicos de híbridos de milho (*Zea mays L.*) com a produção, digestibilidade e teor de matéria seca na planta**. 1995. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

PEREIRA, Djalma Silva. **Cana-de-açúcar em monocultivo e consorciada com feijão-guandu visando a produção de silagens**. Viçosa/MG, 2017. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/10138/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

VAN SOEST, Peter. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2 ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

VIEIRA, Valmir da Cunha et al. **Caracterização da silagem de milho, produzida em propriedades**

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES pelo suporte financeiro deste trabalho

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alan Mario Zuffo** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-284-5

