

INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA EM CIÊNCIA ANIMAL



A *Atena* Editor

ANO 2018

Atena Editora

Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual 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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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 Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

I62 Investigação científica e técnica em ciência animal / Organização
Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
186 p.

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-93243-93-6
DOI10.22533/at.ed.936181905

1. Ciência animal. 2. Zoologia. 3. Zootecnia. I. Título.

CDD 636

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

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

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO 1 AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE LEITOAS ALOJADAS EM GRUPOS DURANTE O TREINAMENTO PARA O USO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO INDIVIDUAL	1
<i>Kaine Cristine Cubas da Silva</i>	
<i>Suélen Serafini</i>	
<i>Maria Luísa Appendino Nunes Zotti</i>	
<i>Vanessa Baggio</i>	
<i>Beatriz Danieli</i>	
CAPÍTULO 2 AVALIAÇÕES BIOQUÍMICAS E FISIOLÓGICAS COMO MECANISMO DE QUALIDADE DE FORRAGENS TROPICAIS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO	9
<i>Sandra Mara Ströher</i>	
<i>Marcela AbbadoNeres</i>	
<i>Vandeir Francisco Guimarães</i>	
<i>Adriano Mitolnagaki</i>	
<i>Cristiane CláudiaMeinerz</i>	
<i>Marilda Schmmoeller</i>	
CAPÍTULO 3 COMPORTAMENTO DO CONSUMO E MERCADO DE LEITE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL	20
<i>Antonia Valcemira Domingos de Oliveira</i>	
<i>Mariene Santos de Araújo Souza</i>	
<i>Maria Marilene Rufina de Oliveira Lima</i>	
<i>Evaline Ferreira da Silva</i>	
<i>Marcelo Helder Medeiros Santana</i>	
<i>Italva Miranda da Silva</i>	
<i>Eduardo Mitke Brandão Reis</i>	
<i>Clebson Lucas Souza</i>	
<i>Dayana Alves da Costa</i>	
CAPÍTULO 4 EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DA SITUAÇÃO DA PESTE SUÍNA CLÁSSICA, EM TERMOS DE RISCO, POR MUNICÍPIO EM SANTA CATARINA	28
<i>Amanda Costa Xavier</i>	
<i>Lucélia Hauptli</i>	
<i>Sabrina Tavares</i>	
CAPÍTULO 5 EMPREGABILIDADE DOS MODELOS BIOESTATÍSTICOS NA PRODUÇÃO ANIMAL.....	44
<i>Mérik Rocha Silva</i>	
CAPÍTULO 6 ESTIMATIVA DE PESO VIVO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA UTILIZANDO MEDIDAS BIOMÉTRICAS EM SUÍNOS	55
<i>Liliane Olímpio Palhares</i>	
<i>Wilson Moreira Dutra Júnior</i>	
<i>Débora Nathália de Moura Ferreira</i>	
<i>Marconi Italo Lourenço da Silva</i>	
<i>Andrew Henrique da Silva Cavalcanti Coelho</i>	
<i>Rafaela Leitão Correia de Melo</i>	
CAPÍTULO 7 EVOLUÇÃO DE NASCIMENTO E REGISTRO DE EQUINOS DA RAÇA CAMPOLINA.....	64
<i>Laydiane de Jesus Mendes</i>	
<i>Ludmilla de Fátima Leal Pereira</i>	
<i>Raphael Rocha Wenceslau</i>	

Neide Judith Faria de Oliveira
Diogo Gonzaga Jayme
Rogério Marcos Souza

**CAPÍTULO 8 | IN VITRO FERMENTATION AND GAS PRODUCTION OF OILSEED PRESS CAKE FROM
SUBSTITUTING ELEPHANT GRASS IN BIODIESEL PRODUCTION 73**

Raissa Kiara Oliveira de Moraes
Aderbal Marcos de Azevedo Silva
Leilson Rocha Bezerra
Heloisa Carneiro
José Moraes Pereira Filho
José fabio Paulino de Moura

CAPÍTULO 9 | MORFOMETRIA DE EQUINOS COMPETIDORES DE VAQUEJADA..... 87

Raissa Antunes Martins
Joana Ribeiro da Glória
Neide Judith Faria de Oliveira
Diogo Gonzaga Jayme
Camila Ferreira e Silva
Marina Jaques Cani

**CAPÍTULO 10 | NÍVEIS DE ENERGIA E PROTEINA NA DIETA DE POEDEIRAS SOBRE DESEMPENHO E
GORDURA 102**

Francieli Sordi Lovatto
Cleverson de Souza
Jonathan J. B. Jaimes
Clóvis Eliseu Gewehr

**CAPÍTULO 11 | PERFIL DE PISCICULTURAS NOS MUNICÍPIOS DE TOLEDO-PR E MARECHAL CÂNDIDO
RONDON-PR..... 109**

Ana Paula da Silva Leonel
Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins
Aldi Feiden
Armin Feiden
Ana Maria da Silva

**CAPÍTULO 12 | PERFIL HEMATOLÓGICO DE EQUINOS EM REPOUSO E APÓS PARTICIPAÇÃO EM PROVA DE
TEAM PENNING..... 119**

Laydiane de Jesus Mendes
Ludmilla de Fátima Leal Pereira
Neide Judith Faria de Oliveira
Silene Maria Prates Barreto
Renê Ferreira Costa
Lilian Carla Prates Mota

**CAPÍTULO 13 | QUALIDADE NUTRICIONAL DO FENO DE GRAMÍNEAS DO GÊNERO CYNODON EM
DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO 128**

Sandra Mara Ströher
Marcela Abbado Neres
Daiane Thaís Weirich
Vandeir Francisco Guimarães
Marilda Schmmoeller
Dangela Maria Fernandes

CAPÍTULO 14 REPOSTAS FISIOLÓGICAS DE OVINOS DA RAÇAS DORPER E WHITE DORPER CRIADOS NA REGIÃO SUL DO CEARÁ.....	137
<i>Expedito Danusio de Souza</i>	
<i>Marcus Roberto Góes Ferreira Costa</i>	
<i>Francisco Messias Alves Filho</i>	
<i>Erellens Eder Silva</i>	
<i>Jose Lopes Viana Neto</i>	
<i>Francinilda de Araújo Pereira</i>	
<i>Raimunda Ariadna Gomes De Souza</i>	
CAPÍTULO 15 USO DA GELEIA REAL EM DIETAS PARA PÓS-LARVAS DE TILÁPIA DO NILO SUBMETIDA A DESAFIO SANITÁRIO.....	145
<i>Francisco Messias Alves Filho</i>	
<i>Expedito Danúsio de Souza</i>	
<i>Raimunda Ariadna Gomes de Souza</i>	
<i>Cícero Carlos Felix de Oliveira</i>	
<i>Eduardo Arruda Teixeira Lanna</i>	
<i>Rôger Oliveira e Silva</i>	
<i>Juliano dos Santos Macedo</i>	
<i>José Aldemy de Oliveira Silva</i>	
CAPÍTULO 16 USO DE MICROALGAS NA PRODUÇÃO ANIMAL	158
<i>Cristiane Tomaluski</i>	
<i>Neiva Tânia Carneiro</i>	
<i>Eliana Fasolo</i>	
<i>Mariana Zanata</i>	
<i>Lenise Freitas Mueller da Silveira</i>	
<i>Angélica Simone Cravo Pereira</i>	
<i>Claiton André Zotti</i>	
SOBRE OS AUTORES	169

AVALIAÇÕES BIOQUÍMICAS E FISIOLÓGICAS COMO MECANISMO DE QUALIDADE DE FORRAGENS TROPICAIS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Sandra Mara Ströher

Doutoranda, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

Marcela AbbadoNeres

Docente, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

Vandeir Francisco Guimarães

Docente, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

Adriano Mitiolnagaki

Pós-doutorando, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

Cristiane CláudiaMeinerz

Doutora em Agronomia, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

Marilda Schmmoeller

Mestra em Zootecnia, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

RESUMO: O desempenho e produtividade das forrageiras são totalmente dependentes de fatores climáticos, porém, quando esses fatores conduzem a um desvio das condições fisiológicas ótimas eles são chamados de fatores de estresse. As plantas reagem a estas mudanças e estas reações são utilizadas para medir a força do estresse e como são organismos incorporados ao meio,

estão expostas às condições ambientais, sofrem constantemente as ações de diferentes estresses que alteram o seu metabolismo, crescimento e produtividade. Assim, o conhecimento de avaliações que permitam a identificação do máximo desempenho produtivo da forragem em relação o meio em que está inserida é de grande importância para produtores e pesquisadores, que buscam a máxima eficiência produtiva e o melhor aproveitamento alimentar. Diante destes fatos, este trabalho teve por objetivo descrever mecanismos avaliativos de atividades bioquímicas e fotossintéticas que possam auxiliar no cultivo de forragens como mecanismos de qualidade e produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: atividade enzimática, espécies reativas de oxigênio, fisiologia vegetal, interceptação luminosa

ABSTRACT: Performance and productivity of forages are totally dependent on climatic factors, but when these factors lead to a deviation from the optimal physiological conditions they are called stress factors. Plants react to these changes and these reactions are used to measure the force of stress and as they are organisms incorporated into the environment, they are exposed to environmental conditions, they constantly suffer from the actions of different stresses that alter their metabolism, growth and productivity. Thus, the knowledge of evaluations that allow the identification of the

maximum productive performance of the forage in relation to the environment in which it is inserted is of great importance for producers and researchers, who seek the maximum productive efficiency and the best food utilization. In view of these facts, this work aimed to describe evaluative mechanisms of biochemical and photosynthetic activities that may assist in the cultivation of forages as mechanisms of quality and productivity.

KEYWORDS: enzymatic activity, oxygen-reactive species, plant physiology, light interception

1 | INTRODUÇÃO

A necessidade do conhecimento sobre a relação existente entre o vegetal e o meio ao qual ele está inserido, é de grande importância para produtores e pesquisadores, pois a partir daí, consegue-se amenizar e suprir as deficiências e injúrias causadas ao vegetal e que diminuem ou retardam sua produção.

Vegetais submetidos a estresse, seja ele de qualquer natureza, apresentam oxidação de proteínas e carboidratos solúveis e aumento na lignificação da parede vegetal, como mecanismo natural de proteção. À medida que, a planta se desenvolve e intensifica o processo de senescência foliar, ocorre redução na eficiência fotossintética das folhas, além de aumentar as perdas respiratórias da planta.

A capacidade fotossintética, transpiração foliar e eficiência no uso da água são reduzidas, além de serem alteradas as estruturas das plantas com a elevação da relação caule/folha, e as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos que de folhas, com a diminuição da sua digestibilidade com a maturação.

Diante destes fatos, o conhecimento de avaliações que permitam a identificação do máximo desempenho produtivo da forragem em relação ao meio em que está inserida é de grande importância para produtores e pesquisadores, que buscam a máxima eficiência produtiva e o melhor aproveitamento alimentar. Assim, este trabalho teve por objetivo descrever mecanismos avaliativos de atividades bioquímicas e fotossintéticas que possam auxiliar no cultivo de forragens como mecanismos de qualidade e produtividade.

2 | FATORES AMBIENTAIS E QUALIDADE PRODUTIVA DA FORRAGEM

Sabe-se que, pastagens tropicais possuem crescimento desuniforme durante o ano, devido às influências do solo e do clima. Assim, com o manejo adequado do solo, este fator pode ser suprido, porém, os fatores relacionados à deficiência hídrica, radiação solar, fotoperíodo e temperatura acabam se tornando obstáculo para uma produção constante. Vegetais submetidos a estresse, seja ele de qualquer natureza, apresentam oxidação de proteínas e carboidratos solúveis e aumento na lignificação da parede vegetal, como mecanismo natural de proteção.

Em condições de corte ou pastejo, a restauração foliar é de suma importância para a produtividade forrageira, pois depende da emissão constante de folhas e perfilhos. En-

tretanto, a idade fisiológica em que as plantas são colhidas e as condições ambientais às quais estão submetidas influenciam o seu crescimento e o valor nutritivo. À medida que, a planta se desenvolve e intensifica o processo de senescência foliar, ocorre redução na eficiência fotossintética das folhas, além de aumentar as perdas respiratórias da planta.

Com o crescimento das forrageiras, há aumento nos teores de carboidratos estruturais e lignina, de modo a proporcionar redução na digestibilidade. A capacidade fotossintética, transpiração foliar e eficiência no uso da água são reduzidas, além de serem alteradas as estruturas das plantas com a elevação da relação caule/folha, e as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos que de folhas, com a diminuição da sua digestibilidade com a maturação.

Assim, o estágio de desenvolvimento da planta apresenta uma associação com a composição química e a qualidade das forrageiras. Diante destes fatos, faz-se necessário avaliações que possam representar o real potencial produtivo e nutritivo das forrageiras.

2.1 | Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica (CE) é utilizada na determinação de estimativas de perdas de conteúdo celular durante o processo de corte, pastejo ou pisoteio de pastagens.

É definida como a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água, que são partículas carregadas eletricamente e varia com a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas na água, a partir da temperatura, mobilidade dos íons, valência dos íons e concentrações real e relativa de cada íon. Assim, quanto maior a quantidade de íons dissolvidos, maior será a CE, que pode ser determinada pelo método eletrométrico, por meio do equipamento condutivímetro digital (KRAUS et al., 1997), e é uma propriedade que depende expressivamente da temperatura. Para propósitos comparativos de dados de condutividade elétrica, define-se uma das temperaturas de referência (20 ou 25 °C).

Para Pauly et al. (1999) elevados teores de condutividade elétrica podem estar relacionados a maior ruptura celular causada pelo processamento físico da forragem, com extravasando, resultando em maior quantidade de líquido intracelular rico em eletrólitos.

Os índices de condutividade elétrica podem ser expressos por diferentes unidades, as medições realizadas em amostras de água, com unidades de microSiemens ($\mu\text{S cm}^{-1}$) ou miliSiemens por centímetro (mS cm^{-1}).

2.2 | Índice SPAD

Clorofilômetros são instrumentos utilizados para estimar, de forma indireta e não destrutiva, os teores de clorofila tendo por base as propriedades óticas das folhas (ARGENTA et al., 2001).

O mais antigo e difundido aparelho de medição é o SPAD (*SoilPlantAnalysisDevelopment*, Konica Minolta, Japão), que possui um sensor inferior que recebe a radiação transmitida através da estrutura da folha e, a partir desses dados, fornece valores chamados de

índice indireto de clorofila, sendo proporcional a absorbância das clorofilas.

Ressalta-se que a clorofila é um pigmento que reflete a cor verde nas plantas e está diretamente associada com o potencial da atividade fotossintética e com o estado nutricional das plantas (ZOTARELI et al., 2003). Geralmente, o estado nutricional das plantas é avaliado por análise química do tecido vegetal, e seus valores utilizados para a identificação de deficiências nutricionais e a predição da necessidade do suprimento de nutrientes.

Para a determinação indireta do teor de clorofila, empregando-se o SPAD que pode ser utilizada para avaliar o nível de nitrogênio das plantas (ESPÍNDULA et al., 2009), além de permitir a sincronização da aplicação do nitrogênio com a época de demanda do nutriente pela planta (ROCHA et al., 2003).

2.3 | Trocas Gasosas

O metabolismo do carbono no interior da célula está relacionado à circulação atmosférica através das trocas gasosas, resultando em troca de dióxido de carbono (CO_2) e oxigênio (O_2) entre o interior da planta e a atmosfera. Nas trocas gasosas, durante a fotossíntese, a planta fixa CO_2 e libera O_2 , e durante a respiração, a planta libera CO_2 e consome O_2 , revertendo assim as trocas desses gases (LARCHER, 2006). Quando do total de CO_2 fixado pela planta que excede o gasto, tem-se a fotossíntese líquida positiva, que irá influenciar sobre a produção de biomassa (TAIZ & ZEIGER, 2009).

O total de carbono fixado é determinado pela taxa de fotossíntese realizada pela folha (TAIZ & ZEIGER, 2009), resultante de fatores intrínsecos, como a idade e de fatores extrínsecos às folhas, como a irradiação, a água no solo, a temperatura do ar e os nutrientes (LARCHER, 2006).

Desta forma, a investigação das trocas gasosas torna-se uma importante ferramenta na determinação da adaptação e estabilidade de plantas a determinados ecossistemas, pois, a redução no crescimento e a conseqüente diminuição na produtividade das plantas podem estar relacionadas à redução na atividade fotossintética, que é limitada por fatores abióticos intrínsecos ao local de cultivo (PEIXOTO et al. 2002; PAIVA et al. 2005).

Segundo Da Silva (2011), após o corte, a pastagem rebrota refazendo sua área foliar, com o objetivo de interceptar luz e crescer novamente. Desta maneira, logo após o corte, são produzidas principalmente folhas para maximizar a interceptação de luz incidente, por meio do componente mais eficiente que possui, as folhas. Este processo ocorre até que a massa de forragem aumente e as folhas comecem a se sobrepor, de modo a sombrear umas às outras. A interação destas características de crescimento com o aumento da altura e maturidade das plantas faz com que ocorra também, queda na taxa assimilatória líquida de carbono, em virtude do aumento da idade média das folhas, que aliado ao sombreamento ocasionado pelas próprias folhas da planta, reduz sua eficiência fotossintética (OLIVEIRA et al., 2000).

De acordo com Larcher (2006), durante as trocas gasosas, a planta fixa CO_2 e libera O_2 no processo fotossintético, e libera CO_2 sendo que durante a respiração, consome O_2 , re-

vertendo assim à troca destes gases. Estudos com forrageiras, avaliando as trocas gasosas possibilitam a quantificação da resposta da planta em termos de concentração interna de CO_2 na folha, fotossíntese foliar, condutância estomática, entre outros parâmetros essenciais para a expressão do potencial forrageiro.

A utilização de parâmetros relacionados à taxa de transpiração da folha, temperatura da folha, taxa de fotossíntese foliar, concentração de dióxido de carbono na folha, condutância estomática, relação fotossíntese/transpiração (uso eficiente da água), relação fotossíntese/condutância (uso eficiente da água intrínseca) e índice relativo de clorofila permitem que seja realizada um dos processos fisiológicos ocorridos no vegetal em resposta a fatores relacionados ao meio e manejo (POMPEU et al., 2010; LOPES et al., 2011b).

Existe um complexo sistema hidráulico nas plantas, onde todas as partes funcionais se interligam por uma fase líquida, permitindo o movimento da água nas folhas, no xilema, e nas raízes. Este movimento é causado pela redução do potencial hídrico foliar, resultante da transpiração (E) (AWARD & CASTRO, 1983). A variável E é a perda de vapor d'água pelas plantas, assim, plantas que possuem altas taxas de absorção de CO_2 apresentam grandes perdas por E.

O controle da transpiração é realizado através de um mecanismo fisiológico poderoso conhecido como, condutância estomática ao vapor de água (Gs), que pode ser entendida como um mecanismo fisiológico poderoso que as plantas vasculares possuem para o controle da transpiração. As principais funções adaptativas dos estômatos são a otimização das trocas gasosas foliares, redução da desidratação, especialmente em folhas com potencial hídrico abaixo do ponto de cavitação do xilema (TYREE & SPERRY, 1988) e regulação da temperatura foliar por meio do resfriamento pela transpiração (JONES, 1998).

A forma como a taxa de assimilação de CO_2 (A) está relacionada com a Gs é de grande importância ecológica, pois quando a A e Gs variam proporcionalmente, numa relação linear, é possível dizer que a concentração interna de CO_2 (C_i) e a eficiência intrínseca do uso da água (WUEi) mantenham-se constantes, no sentido de otimizarem as trocas gasosas (SCHULZE & HALL, 1982) em que, os valores observados relacionam a quantidade de carbono que a planta fixa, por cada unidade de água que perde (JAIMEZ et al. 2005).

Outro fator importante é que as alterações nas trocas gasosas ocorridas nas forrageiras, em resposta a adubação nitrogenada, proporcionam modificações morfofisiológicas positivas como incremento nas taxas de aparecimento e alongamento foliar (OLIVEIRA et al., 2007; PATÊS et al., 2007; SILVA et al., 2009; POMPEU et al., 2010), no comprimento da lâmina foliar (PATÊS et al., 2007), no número de folhas e na área foliar, além de interferir sobre a densidade populacional de perfilhos (PATÊS et al., 2007; LOPES et al., 2011a) e alongamento das hastes (POMPEU et al., 2010).

Assim o nitrogênio também atua de forma importante sobre a síntese de clorofilas, que são pigmentos responsáveis pela conversão da radiação luminosa em energia, e estão diretamente relacionadas com a eficiência fotossintética das plantas e, como consequência, ao seu crescimento e adaptabilidade a diferentes ambientes (TAIZ & ZEIGER, 2009).

Segundo Cabrera-Bosquet et al. (2009), o efeito positivo do incremento de nitrogênio

sobre a taxa fotossintética decorre do maior estímulo à atividade enzimática e da maior síntese de enzimas, que são responsáveis pela fotossíntese e associadas a transpiração celular.

2.4 | Enzimas: Peroxidase e Catalase

Segundo Halliwell (1996) a concentração de oxigênio (O₂) na atmosfera terrestre primitiva era muito baixa, sendo assim, as primeiras formas de vida que surgiram foram organismos anaeróbios.

A partir do aparecimento de seres fotossintéticos, os níveis de O₂ aumentaram e os organismos existentes precisaram desenvolver sistemas de defesa contra a toxicidade ao oxigênio e, ao mesmo tempo, utilizá-lo como fonte de energia para reações e transformações metabólicas (HALLIWELL, 1996).

Os componentes que permitiram a utilização do O₂ atmosférico pelas células foram as mitocôndrias, e como sistemas de defesa contra os metabólitos gerados, surgiram substâncias antioxidantes, impedindo a formação desses radicais livres ou convertendo-os à radicais menos tóxicos ao organismo (FANG et al., 2002). Estes radicais livres atuam sobre proteínas, lipídeos, carboidratos ou DNA, em função do local onde são formados (BIANCHI; ANTUNES, 1999) e a maioria destes radicais é proveniente do metabolismo do oxigênio, sendo classificados por alguns autores, como “espécies reativas de oxigênio” (EROs).

Neste sentido, a atividade antioxidante está relacionada com a capacidade desses compostos de protegerem um sistema biológico, contra o efeito potencialmente nocivo de reações ou processos envolvendo espécies oxigênio reativa e espécies nitrogênio reativas (KARADAG et al., 2009).

Os fatores que podem gerar estresse oxidativo nas plantas estão a radiação ultravioleta, a seca, o encharcamento, os impactos osmóticos, as mudanças drásticas de temperatura, ataque de insetos herbívoros, além de mudanças químicas e ambientais (ELSTNER; OSSWALD, 1994), ocorrendo uma diminuição no crescimento e um aumento da resistência mecânica e química em condições de estresse, devido ao aumento da rigidez da mesma.

As peroxidases fazem parte da classe de enzimas oxidoredutases, sendo responsáveis por participar de vários processos fisiológicos de grande importância (CAVALCANTI et al., 2005b), catalisando um grande número de reações que envolvem a oxidação e a eventual polimerização de álcool hidroxicinâmico, na presença de hidróxido de hidrogênio (H₂O₂), dando origem a lignina, que é um importante mecanismo físico de defesa vegetal (TAIZ & ZEIGER, 2009).

O processo de lignificação é fator muito importante com relação a resistência da planta a doenças, pois impede o desenvolvimento do patógeno nos tecidos vegetais, formando uma barreira mecânica e ao avanço do crescimento do patógeno, tornando-se mais resistentes ao ataque de enzimas hidrolíticas e ao aumento da parede a difusão de toxinas produzidas pelos microrganismos, impedindo que o invasor possa utilizar de recursos nutritivos do hospedeiro (VAN LOON; VAN STRIEN, 1999).

O funcionamento básico das peroxidases consiste em reagir com compostos contendo grupos hidroxilas anelado a um anel aromático, sendo a reação desta enzima a oxidação desidrogenativa do guaiacol (HIRAGA et al., 2001). Estas enzimas são específicas para o aceptor de hidrogênio, sendo ativos somente metil, etil e peróxidos. São glicoproteínas, também conhecidas como enzimas de função dupla, por terem a capacidade de gerar H₂O₂ que usarão como substrato (CAVALCANTI, 2005b).

Diante de condições normais, ocorrem as reações oxidativas no metabolismo celular, produzindo H₂O₂ e o próprio metabolismo cria um processo de defesa, para a inativação destas ROS (SIES, 1993). Porém, quando acumuladas tornam-se tóxicas à célula, ocorrendo um excesso na liberação desses agentes oxidantes ou deficiência desse sistema protetor e ocasionar um desequilíbrio desses radicais, o que caracteriza um “estresse oxidativo” (RUBIN et al., 2006), sendo este capaz de lesar as estruturas dos sistemas biológicos por meio de alterações nas proteínas, nos lipídeos e no DNA (FINKEL; HOLBROOK, 2000).

Algumas enzimas antioxidantes são produzidas pelo próprio metabolismo na tentativa de minimizar tais reações, como o superóxido dismutase e a catalase. O superóxido dismutase catalisa a dismutação do superóxido em oxigênio e peróxido de hidrogênio. A catalase, por sua vez, decompõe o peróxido de hidrogênio em água e oxigênio. Antioxidantes são moléculas capazes de retardar ou impedir o dano oxidativo. O papel dos antioxidantes é bloquear as reações de oxidação e oferecer proteção às membranas e outras partes das células. Segundo Breusegemet al. (2001) as catalases são enzimas que convertem o H₂O₂ em H₂O e O₂, funcionando então como canal de limpeza do H₂O₂ celular.

Desta forma, o acúmulo de espécies ativas de oxigênio pode resultar em prejuízos consideráveis na produção vegetal. A célula dispõe de vários mecanismos, desenvolvidos pelas plantas durante o processo de evolução, para retirar essa potencialmente tóxica do organismo, controlando os níveis dessas moléculas e anulando essa toxicidade (MOLLER, 2001).

2.5 | Carboidratos solúveis

A produção e a concentração de carboidratos solúveis nos tecidos e órgãos das plantas são dependentes de muitos fatores, entre os quais, estão os ligados às condições de ambiente, ao estado nutricional e ao estágio fisiológico da planta (REIS et al., 1985; GEORGE et al., 1989; SOARES FILHO, 1991; HUMPHEYS, 1991).

As gramíneas tropicais têm mostrado que a produção de matéria seca, oriunda da rebrota após o corte, não é dependente do teor de carboidratos solúveis presente no momento do corte ou pastejo (GOMIDE et al., 1979; JONES; CARABALY, 1981). Contudo, são essenciais para a sobrevivência e produção de novos tecidos durante os períodos nos quais a utilização dos carboidratos pelas plantas excede sua capacidade de suprimento através da fotossíntese (SMITH, 1972; RODRIGUES & RODRIGUES, 1987).

Frequentemente, os carboidratos não estruturais (CNE) encontrados são os monossacarídeos glicose e frutose, os dissacarídeos sacarose e maltose e os polissacarídeos

amido e frutose (SMITH, 1972). Esses açúcares possuem grande importância no metabolismo vegetal, pois participam ativamente de vias metabólicas como metabólitos intermediários (STRYER, 1975).

As gramíneas forrageiras originárias de países de clima tropical e subtropical acumulam principalmente amido, o qual pode ser encontrado nas formas de amilose e amilopectina (SMITH; GROTELUESCHEM, 1966). Os CNE são considerados os componentes de reserva mais importantes de gramíneas forrageiras. No entanto, esses estão em equilíbrio com a reserva de compostos nitrogenados (N) solúveis (SMITH, 1973). Provavelmente, esses açúcares podem ser mais rapidamente utilizados para a produção de novos tecidos vegetais quando o suprimento de N é adequado (PEDREIRA, 1995).

A diminuição da produção de fotoassimilados faz com que forrageiras tropicais consumam suas reservas de carboidratos (aumenta os açúcares solúveis devido a quebra do amido) com o objetivo de suprir a falta de energia e obter compostos osmorreguladores (SICHER & BARNABY, 2012).

O balanço entre carboidratos e compostos nitrogenados solúveis, estado fisiológico da planta e as condições de ambiente no período de desfolha determinam, o potencial de produção de cada espécie forrageira numa dada localidade (LEMAIRE & AGUSDAY, 1999).

REFERÊNCIAS

ARGENTA, G. et al. Clorofila na folha como indicador do nível de nitrogênio em cereais. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.715-722, 2001.

AWARD, M., CASTRO, P.R.C., A água na planta. In: **Introdução à fisiologia vegetal: movimento da água na planta**. São Paulo: Nobel. p.30-36, 1983.

BIANCHI, M.L.P.; ANTUNES, L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, v. 12, p. 123-130, 1999.

BREUSEGEM, F.V., VRANOVÁ, E., DAT, J.F. & INZÉ, D. The role of active oxygen species in plant signal transduction. **Plant Science**, v.161, p.405-414, 2001.

CABRERA-BOSQUET, L.; ALBRIZIO, R.; ARAUS, J. L. et al. Photosynthetic capacity of field-grown durum wheat under different N availabilities: A comparative study from leaf to canopy. **Environmental and Experimental Botany**, v.67, n.1, p.145–152, 2009.

CAVALCANTI, L.S.; BRUNELLI, K.R.; STANGARLIN, J.R. Aspectos bioquímicos e moleculares da resistência induzida. In: CAVALCANTI, L.S.; DI PIERO, R.M.; CIA, P.; PASCHOALATI, S.F.; RESENDE, M.L.V.; ROMEIRO, R.S. (Ed.). **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, cap.4, p.81-124, 2005b.

DA SILVA, S. C. Uso da interceptação de luz como critério de manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 8., Lavras, 2011. **Anais...** Lavras: UFLA, p.79-98, 2011.

ELSTNER, E. F.; OSSWALD, W. Mechanisms of oxygen activation during plant stress. **Proceedings of the Royal Society of Edinburgh**, Edington, v.102B, p.131-154, 1994.

ESPÍNDULA, M. C., ROCHA, V. S., FONTES, P. C. R., et al., Effect of nitrogen and trinexapac-ethyl rates

- on the Spad index of wheat leaves. **Journal of Plant Nutrition**, v.32, p.1956-1964, 2009.
- FANG, Y-Z.; YANG, S., WU, G. Free Radicals, Antioxidants, and Nutrition. **Nutrition**, v. 18, p. 872– 879, 2002.
- FINKEL, T.; HOLBROOK, N.J. Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. **Nature**, v. 408, p. 239-247, 2000.
- GEORGE, J.R.; OBERMANN, D.J.; WOLF, D.D. Seazonal trends for nonstructural carbohydrates in stem bases of defoliated switchgrass. **Crop Science**, v.29, p.1282-1287, 1989.
- GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A.; RODRIGUES, L.R.A. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim-colonião (*Panicum maximum*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.8, p.532-562, 1979.
- HALLIWELL, B. Antioxidants in human health and disease. **Annual Reviews of Nutrition**, v. 16, p. 33-50, 1996.
- HIRAGA, S.; SASAKI, K.; ITO, H. et al. A large Family of class III plant peroxidases. **Plant and Cell Physiology**, Tokyo: v. 2, n.5, p.462-468, 2001.
- HUMPHREYS, L.R. Effects of defoliation on the growth of tropical pastures. In: HUMPHREYS, L.R. (Ed.) **Tropical pasture utilization**. Cambridge: Cambridge University Press, cap.4, p.46-65, 1991.
- JAIMEZ, R. E. et al. Seasonal variations in leaf gas exchange of plantain cv. 'Hartón' (*Musa AAB*) under different soil water conditions in a humid tropical region. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 104, n. 1, p. 79-89, 2005.
- JONES, C.A.; CARABALY, A. Some characteristics of the regrowth of 12 tropical grasses. **Tropical Agriculture Trinidad**, v.58, p.37-44, 1981.
- JONES, H.G., Stomatal control of photosynthesis and transpiration. **J. Exp. Bot.** 49:387-398, 1998.
- KARADAG, A.; OZCELIK, B.; SANER, S. Review of methods to determine antioxidant capacities. **Food Anal. Methods**, v. 2, p. 41-60, 2009.
- KRAUS, T. J.; KOEGEL, R. G.; STRAUB, R. J.; et al. Leachate conductivity as index for quantifying level of forage conditioning. In: ASAE ANUAL INTERNATIONAL MEETING. Minneapolis, 1997. Proceedings... Minneapolis: ASAE, 1997.
- LEMAIRE, G.; AGNUSDAI, M. Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilization. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1., Curitiba, 1999. **Anais**. Curitiba: UFPR, p.165-183, 1999.
- LOPES, M. N.; CÂNDIDO, M. J. D.; POMPEU, R. C. F. F. et al. Biomass components in Massai grass during establishment and regrowth under five nitrogen fertilization levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1629-1637, 2011a.
- LOPES, M. N.; LACERDA, C. F.; CÂNDIDO, M. J. D. et al. Gas exchange in massai grass under five nitrogen fertilization levels during establishment and regrowth. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1862-1869, 2011b.
- MOLLER, I.M. Plant mitochondria and oxidative stress: electron transport, NADPH turnover, and metabolism of reactive oxygen species. **Annual Review Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v.52, p.561-91, 2001.
- OLIVEIRA, A. B.; PIRES, A. J. V.; NETO, U. M. et al. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p.1006-1013, 2007.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA O.G.; GARCIA, R.; et al.. Rendimento e valor nutritivo do Capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1949-1960,

2000.

PAIVA, A. S. et al. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. **Engenharia Agrícola**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p. 161-169, 2005.

PATÊS, N. M. S.; PIRES, A. J. V.; DA SILVA, C. C. F. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p.1736-1741, 2007.

PAULY, T.M.; HANSSON, J.B.; THAN, W.A. The effect of mechanical forage treatment on the growth of *Clostridium tyrobutyricum* and *Listeria monocytogenes* in grass silage. **Animal Feed Science and Technology**, v.78, p.1127-139, 1999.

PEDREIRA, C.G.S. **Plant and animal responses on grazed pastures of 'Florakirk' and 'Tifton-85' bermudagrasses**. Gainesville, Thesis (Ph.D.) – University of Florida, 153p., 1995.

PEIXOTO, P. H. P.; MATTA, F. M. da; CAMBRAIA, J. Responses of the photosynthetic apparatus to aluminum stress in two sorghum cultivars. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 25, n. 4, p. 821-832, 2002.

POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; LOPES, M. N. et al. Características morfofisiológicas do capim-aruana sob diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1187-1210, 2010.

REIS, R.A.; GARCIA, J.A.; GOMIDE, J.A.; et al.. Efeito dos regimes de corte nos níveis de carboidratos totais nãoestruturais do capim-braquiária (*Brachiariadecumbens* Stapf.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.14, p.522-528, 1985.

ROCHA, G. P., EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de gramíneas tropicais. **PasturasTropicais**, v.22, n.1, p.67-73, 2003.

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. (Ed.) **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: POTAFOS, cap.12, p.203-230, 1987.

RUBIN, E.; GORSTEIN, F.; RUBIN, R.; et al..Rubin Patologia: Bases clinicopatológicas da Medicina. In: RUBIN & STRAYER. **Lesão celular**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 3-39, 2006.

SCHULZE, E.D., HALL, A.E., Stomatal responses, water loss and CO₂ carbon dioxide assimilation rates of plants in contrasting environments. In: LANGE, O.L., NOBEL, P.S., OSMOND, C.B., ZIEGLER, H. (eds.) **Encyclopedia of plant physiology: physiological plant ecology**, Vol. II. Berlin: Springer-Verlag, 181–230, 1982.

SICHER, R.C.; BARNABY, J.Y. Impact of carbon dioxide enrichment on the responses of maize leaf transcripts and metabolites to water stress. **Physiologia Plantarum**, v. 144, p. 238–253, 2012.

SIES, H. Strategies of antioxidant defense. **European Journal of Biochemistry**, v. 213, p. 213-219, 1993.

SILVA, C. C. F.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V. et al. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.657-661, 2009.

SMITH, D. Carbohydrate reserves of grasses. In: YOUNGNER, V.B.; McKELL, C.M. (Ed.) **The biology and utilization of grasses**. New York: Academic Press, cap.23, p.318- 331, 1972.

SMITH, D. The nonstructural carbohydrates. In: BUTLER, G.W.; BAILEY, R.W. (Ed.) **Chemistry and biochemistry of herbage**. London: Academic Press, cap.3, p.105-155, 1973.

SMITH, D.; GROTELUESCHEM, R.D. Carbohydrates in grasses: I. Sugar and fructosan composition of the stem bases of several northern-adapted grasses at seed maturity. **CropScience**, v.6, p.263-266, 1966.

SOARES FILHO, C.V. **Variação sazonal de parâmetros bioquímico-fisiológicos em braquiária decumbens estabelecida em pastagem**. Piracicaba, 1991. 110p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1991.

STRYER, L. **Biochemistry**. Stanford: Stanford University Press, p.881., 1975.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 848p., 2009.

TYREE, M.T., SPERRY, J.S., Do woody plants operate near the point of catastrophic xylem dysfunction caused by dynamic water stress? Answers from a model. **Plant Physiol.** 88:574-580, 1988.

VAN LOON, L.C.; VAN STREIN, E.A. The familiesospatogénesis-related proteins, their activities, and comparative analyses of PR-1 type proteins. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London: v.55, p.85-97, 1999.

ZOTARELLI, L.; CARDOSO, E. G.; PICCININ, J. L.; et al..Calibração do medidor de clorofila Minolta SPAD-502 para avaliação do conteúdo de nitrogênio do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 9, p. 1117-1122, 2003.

SOBRE OS AUTORES:

Aderbal Marcos de Azevedo Silva: Professor Aposentado do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo CNPq; E-mail para contato: silvaama@gmail.com

Adriano Mitio Inagaki: Pós-doutorando pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. Graduação em agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Brasil. Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil. Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil. Grupo de Pesquisa: GE-FBN - Estudos em Fixação Biológica de Nitrogênio. Bolsista Produtividade em Pesquisa do PNPd/CAPES.

Aldi Feiden: Professor adjunto da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM); Mestrado e Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá; Grupos de Pesquisa: Grupo de estudos de Manejo na Aquicultura / Grupo de Estudos de Tecnologias Aquícolas e Gastronomia do Pescado / Grupo Interdisciplinar e Interinstitucional de Pesquisa e Extensão em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Amanda Costa Xavier: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); E-mail para contato:mandicx04@gmail.com

Ana Maria da Silva: Mestranda em Biotecnologia Marinha pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira; Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ana Paula da Silva Leonel: Pós-Doutoranda em Desenvolvimento Rural Sustentável na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) campus Marechal Cândido Rondon; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense (UNIPAR); Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Doutorado em Aquicultura pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" UNESP; Grupo de Pesquisa: Grupo Interdisciplinar e Interinstitucional de Pesquisa e Extensão em Desenvolvimento Rural Sustentável. E-mail: apsleonel@gmail.com

Andrew Henrique da Silva Cavalcanti Coelho: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: andrew.cavalcanti@hotmail.com

Angélica Simone Cravo Pereira: Professor da Universidade de São Paulo – FMVZ; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) e Programa de Pós Graduação

em Zootecnia, da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), ambos, da Universidade de São Paulo. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade de Marília; Mestrado em Zootecnia pela Universidade de São Paulo - FZEA. Doutorado em Zootecnia pela Universidade de São Paulo - FZEA;

Antonia Valcemira Domingos de Oliveira: Graduanda em Zootecnia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC; E-mail para contato: valcemira@hotmail.com

Armin Feiden: Professor associado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM); Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Mestrado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná; Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Grupos de Pesquisa: Energia e Sustentabilidade Agrícola / Energia na Agricultura / Grupo Interdisciplinar e Interinstitucional de Pesquisa e Extensão em Desenvolvimento Rural Sustentável

Beatriz Danieli: Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (2017). Atuou como professora colaboradora da Escola de Educação Básica Cordilheira Alta, Santa Catarina, ministrando as disciplinas de Zootecnia e Indústrias Rurais (2018). Atualmente é aluna do Programa de Pós Graduação em Zootecnia pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (início em 2017) na linha de pesquisa relacionada ao uso de sistemas de produção na bovinocultura de leite.

Camila Ferreira e Silva: Graduação em Zootecnia Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail para contato: camila.ferreira1988@gmail.com

Cícero Carlos Felix de Oliveira: Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato; Graduação em Matemática pela Universidade Regional do Cariri; Mestrado em Biometria e estatística aplicada pela Universidade Rural do Pernambuco; Doutorado em Biometria e estatística aplicada pela Universidade Rural do Pernambuco

Claiton André Zotti: Professor da Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal em Pequenas Propriedades da Universidade do Oeste de Santa Catarina. Graduação em Zootecnia pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC; Mestrado em Produção Animal Sustentável pelo Instituto de Zootecnia. Doutorado em Zootecnia pela Universidade de São Paulo - FZEA; Grupo de pesquisa: Produção Animal

Cleverson de Souza: Graduação em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá; Doutorado em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Membro do grupo de pesquisa em Nutrição de Monogástricos; E-mail para contato: clebsonlucas@bol.com.br.

Clóvis Eliseu Gewehr: Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras; Membro do grupo de pesquisa em Nutrição de Monogástricos.

Cristiane Cláudia Meinerz: Professora da Universidade Paranaense, UNIPAR, Brasil. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense, UNIPAR, Brasil. Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil. Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil. Pós-Doutorado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Brasil.

Cristiane Tomaluski: Acadêmica do curso de Zootecnia da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

Daiane Thais Weirich: Mestre em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil. Graduação em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, UTFPR, Brasil.

Dangela Maria Fernandes: Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Medianeira - PR. Graduação em Tecnologia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Medianeira - PR, UTFPR, Brasil. Graduação em Engenharia Ambiental pela Faculdade União das Américas - Foz do Iguaçu - PR, UNIAMÉRICA, Brasil. Mestrado em Energia na Agricultura pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Cascavel - PR, UNIOESTE, Brasil. Doutorado em Doutorado em Agronomia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Marechal Cândido Rodon - PR, UNIOESTE, Brasil.

Dayana Alves da Costa: Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre; Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú-CE; Mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará; Doutorado em Nutrição Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais; Pós Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas; Grupo de pesquisa: Pesquisa e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC; E-mail para contato: dayana.costa@ifac.edu.br

Débora Nathália de Moura Ferreira: Mestrado em zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: delnathy89@gmail.com

Diogo Gonzaga Jayme: Professor Adjunto na Universidade Federal de Minas Gerais. Membro do corpo docente do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Pós Doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal de de Minas Gerais. E-mail para contato: diogogj@gmail.com

Eduardo Arruda Teixeira Lanna: Professor da universidade Federal de Viçosa- Viçosa Minas Gerais; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa; Mestrado em

Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa- UFV

Eduardo Mitke Brandão Reis: Professor da Universidade: Federal do Acre; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em 2017 da Universidade Federal do Acre; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Fluminense; Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Acre; Doutorado em Ciências Veterinária pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: Produção animal na Amazônia Ocidental. E-mail para contato: edumitke@gmail.com

Eliana Fasolo: Acadêmica do curso de Zootecnia da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

Erlens Eder Silva: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Grupo de pesquisa: G-Pasf - Pastagens e Forragicultura.

Evaline Ferreira da Silva: Graduanda em Zootecnia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC;

Exedito Danusio de Souza: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa-MG; Grupo de pesquisa: Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência Animal. E-mail para contato: edanusio@gmail.com

Francieli Sordi Lovatto: Graduação em Zootecnia pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Doutoranda em Ciência Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina; Grupo de pesquisa em Nutrição de Monogástricos.

Francinilda de Araújo Pereira: Professora do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; Mestrado em Bioprospecção Molecular pela Universidade Regional do Cariri - URCA ;

Francisco Messias Alves Filho: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC;

Heloisa Carneiro: Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas; Doutorado em Produção Animal pela Universidade Estadual de Oklahoma, Ok, USA; Grupo de pesquisa: PECUS - Dinâmica de gases de efeito estufa em sistemas de produção da agropecuária brasileira; E-mail para contato: heloisa.carneiro@embrapa.br

Italva Miranda da Silva: Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre. Graduação em História pela Universidade do Acre; Mestrado em Letras – Linguagem e Identidade pela Universidade Federal do Acre; Doutorado em Ensino de Biociências e Saúde- IOC pela Instituto Osvaldo Cruz; Grupo de pesquisa: e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC. E-mail para contato: italva.silva@ifac.edu.br

Joana Ribeiro da Glória: Professor Adjunto na Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais. Especialização em Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail para contato: jogloria@gmail.com

Jonathan J. B. Jaimes: Graduação em Medicina Veterinária e Zootecnia pela Universidade Cooperativa de Colombia Bucaramanga; Mestrado em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Membro do grupo de pesquisa em Nutrição de Monogástricos.

José Aldemy de Oliveira Silva: Graduando em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato

José Fabio Paulino de Moura: Professor Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Campina Grande; – Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Pós Doutorado em Produção Animal pela Universidade Federal da Paraíba; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; E-mail para contato: jose.fabio@ufcg.edu.br

Jose Lopes Viana Neto: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa-MG; Grupo de pesquisa: Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido

José Morais Pereira Filho: Professor Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual

Paulista Júlio de Mesquita Filho; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo CNPq; E-mail para contato: jmorais@cstr.ufcg.edu.br

Juliano dos Santos Macedo: Graduando em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato

Kaine Cristine Cubas da Silva: Técnica em Agropecuária pelo Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari (2011). Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (2017), com parte da graduação cursada na Universidade de Bolonha – UNIBO, Itália (2015 a 2016). Atuou na Fazenda Seis Amigos (2017) em Tapurah, Mato Grosso, na área de reprodução de suínos. Foi professora colaboradora no curso Técnico em Zootecnia do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) (2017 a 2018). Atualmente cursa MBA em Liderança e *Coaching* na Gestão de Pessoas pela Universidade do Norte do Paraná (UNOPAR) (início em 2017) e trabalha na Brasil Foods na área de melhoramento genético de suínos em Mineiros, Goiás (início em 2018). E-mail: kainecubas@hotmail.com

Laydiane de Jesus Mendes: Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros; Mestrado em Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: laydi_mendes@hotmail.com

Leilson Rocha Bezerra: Professor Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; Pós Doutorado em Ciência de Matérias pela Universidade de Granada (Espanha) e em Nutrição de Animais Ruminantes pela Universidade Federal da Bahia; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo CNPq; E-mail para contato: leilson@ufpi.edu.br

Lenise Freitas Mueller da Silveira: Graduação em Medicina Veterinária pela ULBRA- Canoas; Mestrado em Ciências pela Universidade de São Paulo - FZEA. Doutoranda em Qualidade e Produtividade Animal, Programa de Zootecnia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA

Lilian Carla Prates Mota: Graduação em Medicina Veterinária pela Faculdades Integradas do Norte de Minas - FUNORTE

Liliane Olímpio Palhares: Mestrado em zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: lilianepalhares@zootecnista.com.br

Lucélia Hauptli: Professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Doutorado em Produção Animal pela Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho (UNESP) – Botucatu - SP; Pós

Doutorado em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Grupo de pesquisa: PESQUISA EM PRODUÇÃO ANIMAL – UFSC; E-mail para contato: lucelia.hauptli@ufsc.br

Ludmilla de Fátima Leal Pereira: Graduação em Zootecnia pela Universidade Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail para contato: ludmillaleal20@gmail.com

Marcela Abbado Neres: Docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), CCA -Zootecnia, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; Membro do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Candido Rondon, PR, Brasil; Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Brasil; Mestrado em Ciência Animal e Pastagens pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil; Coordenadora do Grupo de Pesquisa NEFEPS – Núcleo de Estudos em Feno e Pré-secado; Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq.

Marcelo Helder Medeiros Santana: Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre, Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraíba; Mestrado em Zootecnia pelo o programa de Pós-graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraíba; Doutorado em Zootecnia pelo o Programa de doutorando integrado em Zootecnia pela UFPB/UFC/UFPE; Grupo de pesquisa: e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC. E-mail para contato: marcelo.santana@ifac.edu.br

Marconi Italo Lourenço da Silva: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: marcone_italo@hotmail.com

Marcus Roberto Góes Ferreira Costa: Professor do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal no Semi-Árido do Instituto Federal do Ceará – campus Crato; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Grupo de pesquisa: Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência Animal

Maria Inez Espagnoli Geraldo Martins: Professora Assistente Doutora da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP); Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Mestrado em Economia pela Universidade de São Paulo (USP); Doutorado em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); Grupos de Pesquisa: Centro de Estudos em Sistemas Agroindustriais e Desenvolvimento Rural / Nutrição e Larvicultura de Peixes.

Maria Luísa Appendino Nunes Zotti: Zootecnista pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (2000), mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003) e doutorado em Física do Ambiente Agrícola pela ESALQ/USP. É docente lotada no Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Oeste. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em etologia, bioclimatologia e bem-estar animal.

Maria Marilene Rufina de Oliveira Lima: Tem experiência na área de Agroecologia, atuando principalmente nos seguintes temas: arborização urbana e agroecologia, agrobiodiversidade de quintais urbanos.

Mariana Zanata: Graduação em Zootecnia pela Universidade de São Paulo – FZEA; Mestranda pela Universidade de São Paulo – FZEA;

Mariene Santos de Araújo Souza: Graduanda em Zootecnia - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre/Câmpus Sena Madureira Acre; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC e Extensão Agropecuária Sustentável-IFAC; E-mail para contato: ene.santos20@hotmail.com

Marilda Schmoeller: Mestra em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil. Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil.

Marina Jaques Cani: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrando em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros. E-mail para contato: marinajcani@hotmail.com

Mérik Rocha Silva: Bacharel em Zootecnia (UNEMAT, 2010) Mestre em Ciência Animal (UFMT, 2015). Atualmente colaborador envolvidos na atividade meio da UNEMAT ? Universidade Estadual de Mato Grosso. Atua principalmente em melhoramento genético de animais domésticos e estatística aplicada. <http://www.researcherid.com/rid/D-4102-2013>

Neide Judith Faria de Oliveira: Professor Associado na Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais; Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: neideufmg@gmail.com

Neiva Carneiro: Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade do Contestado - UNC; Mestranda em Sanidade e Produção Animal pela Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC

Rafaela Leitão Correia de Melo: Mestrado em zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife. E-mail: rafaelaleitaocm@hotmail.com

Raimunda Ariadna Gomes de Souza: Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Crato; Graduação em Letras e Inglês pela Universidade Federal do Amazonas; Mestrado em Ciências da Educação pela Universidade Del Pacifico

Raissa Antunes Martins: Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrando em Produção Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail

para contato: raissamartins.zoovet@gmail.com.

Raissa Kiara Oliveira de Moraes: Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Campina Grande; Grupo de pesquisa: Sistemas de Produção de Ruminantes no Semiárido; E-mail para contato: raissa_kiara@hotmail.com

Raphael Rocha Wenceslau: Professor Adjunto na Universidade Federal de Minas Gerais; Membro do corpo docente do Programa de Pós Graduação em Produção Animal da Universidade Federal de Minas Gerais; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais; Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal de Minas Gerais; Pós Doutorado em Genética e Melhoramento Animal pela Universidade Federal de Viçosa. E-mail para contato: rwenceslau@hotmail.com

Renê Ferreira Costa: Professor Faculdades Integradas do Norte de Minas – FUNORTE; Graduação em Medicina Veterinária pela Faculdades Integradas do Norte de Minas – FUNORTE; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros; E-mail para contato: renecostavet@gmail.com

Rôger Oliveira e Silva: Graduando em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus Crato*;

Rogério Marcos de Souza: Professor Associado na Universidade Federal de Minas Gerais. Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestrado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais. Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail para contato: rogeriosouza@ufmg.br

Sabrina Tavares: Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC; Mestrado em Ciências Veterinárias pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC; E-mail para contato: sabrinatavares@cidasc.sc.gov.br

Sandra Mara Ströher: Doutoranda pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ), Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil; Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil; Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, Brasil; Grupo de Pesquisa: NEFEPS – Núcleo de Estudos em Feno e Pré- secado e GEPA – Grupo de Estudos e Pesquisa em Apicultura; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação Araucária. E-mail: samarazoo@hotmail.com

Silene Maria Prates Barreto: Professor Faculdades Integradas do Norte de Minas – FUNORTE; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: silenebarreto@gmail.com

Suélen Serafini: Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (2016). Tecnóloga de Gestão Ambiental pela Universidade Norte do Paraná - UNOPAR (2013) e Especialista em MBA em Gestão Ambiental pela Universidade Norte do Paraná – UNOPAR (2014). Atualmente é bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em Programa de Pós Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Ciência e Produção Animal/Linha de Pesquisa: Relação Clima-Solo-Planta-Animal) pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (início em 2017).

Vandeir Francisco Guimarães: Docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), CCA – Agronomia, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil. Membro do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Candido Rondon, PR, Brasil. Graduação em Agronomia em Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Brasil. Mestrado em Fitotecnia em Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Brasil. Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Pós-Doutorado pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Coordenador do Grupo de Pesquisa Fisiologia de Plantas Cultivadas na Região Oeste do Paraná. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq.

Vanessa Baggio: Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste (2017). Atualmente trabalha na fábrica de rações da Cooperativa Agroindustrial Alfa (Cooperalfa), na Unidade de Quilombo, Santa Catarina, como Analista de Controle de Qualidade.

Wilson Moreira Dutra Júnior: Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife E-mail: wilson.dutrajr@ufrpe.br

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-93-6



9 788593 243936