



1º SimSIPA RONDÔNIA

ANAIIS DO SIMPÓSIO RONDONIENSE DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Instituto Federal de Rondônia
Campus Colorado do Oeste

15 a 17 de Agosto/2019



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia
Campus Colorado do Oeste



Grupo de Pesquisa Sistemas Integrados de
Produção Agropecuária na Amazônia Ocidental

Integra



Grupo de Pesquisa Estratégias de Produção e
Conservação de Forragem para Seca em Rondônia

I SimSIPA

I SIMPÓSIO RONDONIENSE DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

ANAIS DE RESUMOS EXPANDIDOS

Editores

**Rafael Henrique Pereira dos Reis
Fabiano Gama de Sousa
Ernando Balbinot
Túlio Otávio Jardim D'Almeida Lins
Flávio Henrique Bravim Caldeira
Dany Roberta Marques Caldeira
Wilk Sampaio de Almeida
Fagton de Mattos Negrão
Alan Andrade Mesquita
Hedi Carlos Minin**

**15 a 17 de agosto de 2019
Colorado do Oeste – RO – Brasil**

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Campus Colorado do Oeste - RO**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca do Instituto Federal de Rondônia

Campus Colorado do Oeste

S612 Simpósio Rondoniense de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária
(simSIPA) (2019: Colorado do Oeste, RO)

Anais do I Simpósio Rondoniense de Sistemas Integrados de Produção
Agropecuária: Resumos expandidos [recurso eletrônico] /Editores: Rafael
Henrique Pereira dos Reis... [et al.]. – Colorado do Oeste, RO: Instituto
Federal de Rondônia, 2019.

95p.

15 a 17 de Agosto de 2019

ISBN 978-65-80870-00-4

1. Produção agropecuária. 2. Sistemas integrados. 3. Agronomia. I. Reis, Rafael
Henrique Pereira dos. II. Instituto Federal de Rondônia. III. Título.

CDD 636

COMISSÃO ORGANIZADORA

Servidores do IFRO - *Campus Colorado do Oeste*

Rafael Henrique Pereira Dos Reis

Fabiano Gama De Sousa

Ernando Balbinot

Dany Roberta Marques Caldeira

Flávio Henrique Bravim Caldeira

Túlio Otávio Jardim D'Almeida Lins

Fagton de Mattos Negrão

Alan Andrade Mesquita

Wilk Sampaio De Almeida

Abílio da Paixão Ciríaco

Patricia Candida de Menezes

Neirimar Humberto Kochhan Coradini

Hedi Carlos Minin

Discentes do IFRO - *Campus Colorado do Oeste*

Amanda de Brito Costa

Anderson Amaral de Aguiar

Bruna Eduarda F. de Lima

Carina Eler Assis

Cauã dos Santos Silva

Cledson Leite Pereira

Daniele Gomes Mortari

Davi Lima Pereira

David Ladislau da Silva

Deivid Gomes da Rocha

Diego da Silva Siqueira

Edmilson F. dos Passos

Edyane Rodrigues Couto

Ellen Cristina Silva Marques

Eny Karoliny Tavares Neckel

Ézio Queiróz dos S. Junior

Fernando Antônio Bonilio

Fernando de Souza Silva

Gabriel Meurer Wachekowski

Gabriela do Amaral Salmoria

Gabriele Ferreira da Silva
Geovana Vilela Buckoski
Henrique Gonçalves Reolon
Henrique Pereira Guimarães
Igor Natan dos Santos
Jefferson Gomes da Rocha
Jeovaner da Silva Castro
João Victtor S. Dionisio
Kleber José Brayer Bazzi
Leandro Marlon M. Pereira
Leonardo O. P. do Carmo
Letícia Vieira Rossi

Mateus Ferreira Lucas
Matheus Junio Oliveira Silva
Ricardo José Ortiz
Ronaldo Julio da Silva Rufino
Stephany Silva C. de Aguiar
Taís Eduarda da Costa Duarte
Taline Souza Rodrigues
Talisom R. da S. Andrade
Tayane Barbosa Pereira
Vanessa Zamilian da Silva
Victor Hugo de S. Corrêa

COMITÊ CIENTÍFICO

Rafael Henrique Pereira Dos Reis

Fabiano Gama De Sousa

Ernando Balbinot

Flávio Henrique Bravim Caldeira

Túlio Otávio Jardim D'Almeida Lins

Fagton de Mattos Negrão

Alan Andrade Mesquita

Wilk Sampaio De Almeida

Dayenne Mariane Herrera

Fábio Régis de Souza

Isis Lazzarini Foroni

APRESENTAÇÃO

O 1º Simpósio Rondoniense de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária – SimSIPA-RO, é uma evento pioneiro no Estado de Rondônia com temática que envolve os “Sistemas Integrados de Produção Agropecuária - SIPA’s”, contribuindo para o fortalecimento do desenvolvimento de ciência e tecnologias a serem aplicadas pelos produtores rurais em nosso Estado. O evento tem como público alvo os produtores rurais que atuam no agronegócio local, regional e estadual, profissionais e acadêmicos ligados à área de produção agrícola e pecuária. A ideia principal é de ampliar as discussões sobre a aplicabilidade de diversas modalidades de SIPA’s nas realidades dos arranjos produtivos locais. Para tal, como subevento do 1º SimSIPA-RO será realizado o 2º Dia de Campo de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Unidade de Referência Tecnológica de iLPF do IFRO *Campus* Colorado do Oeste.

O 1º SimSIPA-RO é uma iniciativa dos Grupos de Pesquisa “Sistemas Integrados de Produção Agropecuária na Amazônia Ocidental - INTEGRA” e “Estratégias de Produção e Conservação de Forragem para a Seca em Rondônia - GEFOS”, ambos do Instituto Federal de Rondônia *Campus* Colorado do Oeste.

Com a necessidade crescente de intensificar os sistemas produtivos agropecuários, recuperar áreas degradadas (principalmente com uso de pastagens) e manter/incrementar níveis de produtividade os SIPA’s são estratégias cada vez mais importantes na agropecuária nacional. São cruciais iniciativas que ajudem a disseminar informações e tecnologias de uso de desses sistemas aos produtores rurais, profissionais e acadêmicos voltados ao agronegócio pois esses sistemas passarão, dia após dia, a auxiliar os produtores a sustentarem elevados índices de produtividade e economicidade em suas propriedades rurais.

Assim, as atividades de pesquisa científica realizadas pelos Grupos de Pesquisa INTEGRA e GEFOS no âmbito do IFRO *Campus* Colorado do Oeste e na região sul do Estado de Rondônia poderão ser disseminadas nesse evento com a disseminação de resultados de pesquisa por meio de ações extensionistas.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 A UNIDADE DE REFERÊNCIA TECNOLÓGICA EM ILPF DO IFRO - CAMPUS COLORADO DO OESTE.....	1
CAPÍTULO 2 RESUMOS EXPANDIDOS.....	6
DOSE DE MÁXIMA EFICIÊNCIA TÉCNICA E ECONÔMICA DE CALCÁRIO, FÓSFORO, NITROGÊNIO E POTÁSSIO PARA BRACHIARIA BRIZANTHA CV. MARANDU.....	7
PREDIÇÃO DO LEITE CRU NO ESTADO DE RONDÔNIA PELA METODOLOGIA BOX-JENKINS.....	11
AVALIAÇÃO DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICO DA CULTURA DO ARROZ (ORYZA SATIVA L.) CULTIVAR ANA 8001 EM UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO NO NOROESTE BRASILEIRO.....	16
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA SUBMETIDO A MANEJOS DO SOLO E DOSES DE FÓSFORO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL.....	20
PRODUÇÃO DE MASSA SECA DO CAPIM-PAREDÃO ADUBADO COM FERTILIZANTE NITROGENADO.....	24
ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DO MANEJO E DOSES DE FÓSFORO NO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NA ZONA DA MATA RONDONIENSE.....	28
PADRÃO FERMENTATIVO NA ENSILAGEM DE SORGO CONSORCIADO COM OS CAPINS MARANDU E MOMBAÇA EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA.....	33
FORRAGEIRAS TROPICAIS EM SISTEMA SILVIPASTORIL SOB SOMBREAMENTO EM DISTINTAS ORIENTAÇÕES DOS RENQUES DE EUCALIPTO.....	38
INTERFERÊNCIA DO SOMBREAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE SOJA SEMEADA ENTRE RENQUES DE EUCALIPTOS EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA.....	42
CONSORCIAÇÃO DE SORGO FORRAGEIRO E CAPIM-MARANDU EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS E MODALIDADES DE SEMEADURA.....	46
INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO SOBRE AS FRAÇÕES FIBROSAS DOS CAPINS CONVERT HD364 E MOMBAÇA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA.....	51
PADRÃO FERMENTATIVO NA ENSILAGEM DE MILHO CONSORCIADO COM OS CAPINS MARANDU E MOMBAÇA.....	55
PADRÃO FERMENTATIVO NA ENSILAGEM DE SORGO FORRAGEIRO CULTIVAR BRS 655 CULTIVADO EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS.....	60
PRODUTIVIDADE DA REBROTA DE SORGO FORRAGEIRO CONSORCIADO COM CAPIM-MARANDU EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS E MODALIDADES DE SEMEADURA.....	64
PORÇÕES FIBROSAS NA CANA-DE-AÇÚCAR EM DIFERENTES CICLOS DE MATURAÇÃO SUBMETIDAS A ENSILAGEM EM DISTINTAS ÉPOCAS DE COLHEITA.....	69
PADRÃO FERMENTATIVO DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR COM USO DE ADITIVOS SEQUESTRANTES DE UMIDADE E FORNECEDORES DE CARBOIDRATOS SOLÚVEIS.....	74

BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS PROMOTORAS DO CRESCIMENTO VEGETAL EM CAPIM MARANDU...	79
SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE COLHIDO EM DIFERENTES ALTURAS E COM ADIÇÃO DE ÓXIDO DE CÁLCIO	83
DESEMPENHO VEGETATIVO DE MILHO SAFRINHA A PARTIR DE SEMEADURA TARDIA NA ZONA DA MATA RONDONIENSE	87
CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE FORRAGEIRAS IMPLANTADAS NA MICRORREGIÃO DE COLORADO DO OESTE, RONDÔNIA.....	92

CAPÍTULO 1

A UNIDADE DE REFERÊNCIA TECNOLÓGICA EM ILPF DO IFRO -
CAMPUS COLORADO DO OESTE

A UNIDADE DE REFERÊNCIA TECNOLÓGICA EM ILPF DO IFRO CAMPUS COLORADO DO OESTE

Rafael Henrique Pereira dos Reis¹, Ernando Balbinot¹, Fabiano Gama de Sousa¹, Dany Roberta Marques Caldeira¹, Flávio Henrique Bravim Caldeira¹, Túlio Otávio Jardim D'Almeida Lins¹, Fagton de Mattos Negrão¹, Alan Andrade Mesquita¹, Wilk Sampaio De Almeida¹, Dayenne Mariane Herrera²

¹Docente do Instituto Federal de Rondônia Campus Colorado do Oeste. E-mail para correspondência: rafael.reis@ifro.edu.br

²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical – UFMT Campus Cuiabá.

A Unidade de Referência Tecnológica (URT) em Integração Lavoura-Pecuária-Floresta do IFRO *Campus* Colorado do Oeste (Imagens 1 e 2) foi implantada no ano de 2015 e faz parte das principais atividades de pesquisas realizadas pelo Grupo de Pesquisa Sistemas Integrados de Produção Agropecuária na Amazônia Ocidental (INTEGRA), Grupo de Pesquisa Estratégias de Produção e Conservação de Forragem para a Seca em Rondônia (GEFOS) em conjunto com o Núcleo de Estudo e Pesquisa em Produção Animal (NEPPA), todos do IFRO *Campus* Colorado do Oeste.

Imagem 1. Vista aérea da Unidade de Referência Tecnológica em Integração Lavoura-Pecuária-Floresta do IFRO *Campus* Colorado do Oeste.



Data: 08/07/2019. Fotógrafo: Rafael Henrique P. dos Reis.

O principal objetivo da URT é a geração de conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico sobre Sistemas Integrados de Produção Agropecuária - SIPA's, com maior ênfase nos Sistemas Silvopastoris, ou Sistemas de Integração Pecuária-Floresta. A URT de iLPF do IFRO *Campus* Colorado do Oeste foi planejada em conjunto pesquisadores parceiros da Embrapa Gado de Corte (CNPGC - Campo Grande/MS) e possui uma área experimental de aproximadamente 9,5 hectares. Nesse espaço foram realizados diversos projetos de ensino e pesquisa com a temática de integração lavoura-pecuária entre os anos de 2012 e 2015 (Imagens 2 e 3).

Imagem 2. Vista aérea da Unidade de Referência Tecnológica em Integração Lavoura-Pecuária-Floresta do IFRO *Campus* Colorado do Oeste com cultivo de milho para produção de silagem.



Data: 09/02/2019. Fotógrafo: Hédi Carlos Minin.

A partir da safra agrícola 2015/2016 houve um planejamento para implantação de experimentos de pesquisa de longo prazo envolvendo os componentes agrícola, forrageiro, animal e florestal, compondo sistemas de iLPF. Atualmente os grupos de pesquisa envolvidos nos trabalhos na URT possuem 29 projetos de pesquisa e/ou ensino institucionalizados por meio de editais internos (IFRO) ou de agências externas de fomento (FAPERO, CNPq).

Imagem 3. Vista aérea da Unidade de Referência Tecnológica em Integração Lavoura-Pecuária-Floresta do IFRO *Campus* Colorado do Oeste com cultivo de milho para produção de silagem.



Data: 09/02/2019. Fotógrafo: Hédi Carlos Minin.

A URT de iLPF possui atualmente experimentos de pesquisa avaliando oito materiais florestais (Eucalipto) e seis cultivares de forrageiras (capins Marandu, Xaraés, BRS Piatã, Convert HD364, Massai e Mombaça) em sistema de IPF, ou Silvipastoril (Imagem 4). Na safra agrícola 2019/2020 estão sendo implantados os primeiros experimentos avaliando o componente animal nesse sistema Silvipastoril.

Entre as safras agrícolas 2016/2017 a 2018/2019 foram realizados experimentos de pesquisa com as culturas da soja, milho, sorgo granífero, sorgo forrageiro, sorgo biomassa, girassol e plantas de cobertura do solo. Sempre esses experimentos avaliaram as interações entre esses componentes dos sistemas enquanto o componente animal não poderia ser inserido na área em função de possíveis danos nas árvores.

Imagem 4. Vista aérea da Unidade de Referência Tecnológica em Integração Lavoura-Pecuária-Floresta do IFRO *Campus* Colorado do Oeste na alocação de renques de árvores de Eucalipto plantados em sentido Norte-Sul com seis gramíneas forrageiras.



Data: 07/07/2019. Fotógrafo: Hédi Carlos Minin.

Como o objetivo central da URT foi a formação de um Sistema Silvopastoril, a atuação se dá principalmente a fim de recuperar pastagens degradadas e maximizar a produção animal sob esse sistema que integra o pasto com as árvores. Assim, tem-se as atividades de pesquisa e ensino associadas a atividades de extensão, para disseminação de tecnologias pesquisadas ou já consolidadas na comunidade científica à comunidade local e regional de produtores rurais, aos profissionais do agronegócio que atuam na região e aos acadêmicos de instituições de ensino, pesquisa e extensão.

CAPÍTULO 2

RESUMOS EXPANDIDOS

DOSE DE MÁXIMA EFICIÊNCIA TÉCNICA E ECONÔMICA DE CALCÁRIO, FÓSFORO, NITROGÊNIO E POTÁSSIO PARA *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. MARANDU

Andressa Gregolin Moreira¹, Jairo André Schlindwein², Fábio Régis de Souza³, Iracy Souza Aguiar⁴, Elaine Cosma Fiorelli-Pereira⁴,

¹Professora da Faculdade da Amazônia, e-mail: andressamoreira1@hotmail.com

²Professor da Universidade Federal de Rondônia. Docente Orientador, e-mail: jairojas@unir.br

³Professor da Universidade Federal de Rondônia. Docente Co-orientador, e-mail: fabio.souza@unir.br

⁴Professora da Universidade Federal de Rondônia.

Resumo: O objetivo foi determinar a dose de calcário, fósforo, potássio e nitrogênio para o rendimento de máxima eficiência técnica e máxima eficiência econômica no capim-marandu. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de quatro experimentos distintos com cinco doses calcário (0, 1, 2, 4 e 8 t ha⁻¹), cinco doses de fósforo (0, 100, 200, 400 e 800 kg de P₂O₅ ha⁻¹), cinco doses de potássio (0, 100, 200, 400 e 800 kg de K₂O ha⁻¹) e cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 200 e 400 kg de N ha⁻¹), as doses de N foram parceladas em três subdoses e aplicadas nos meses de novembro, janeiro e março de cada ano. Os cortes para avaliação de massa seca do capim-marandu foram realizados em 2011 e 2012. O rendimento de máxima eficiência técnica foi estimada derivando-se e igualando-se a zero as funções quadráticas de produção que melhor se ajustaram aos dados de cada experimento. A planta respondeu positivamente ao aumento das doses de calcário, fósforo, potássio e nitrogênio, aumentando a produtividade até a dose máxima técnica de 4470, 588, 505 e 283 kg ha⁻¹ respectivamente. A dose de máxima eficiência econômica foi menor que a técnica, sendo então recomendável a aplicação da dose de máxima eficiência econômica, sendo assim as doses recomendadas são 3907 kg ha⁻¹ de calcário, 537 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 449 kg ha⁻¹ de K₂O e 275 kg ha⁻¹ de N.

Palavras-chave: capim-marandu, eficiência técnica, eficiência e econômica

Dose of maximum technical and economic efficiency of limestone, phosphorus, nitrogen and potassium for *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Abstract: The objective was to determine the dose of limestone, phosphorus, potassium and nitrogen for the yield of maximum technical efficiency and maximum economic efficiency in the marandu grass. The experimental design was in randomized blocks with four replications. The treatments consisted of four different experiments with five limestone doses (0, 1, 2, 4 and 8 t ha⁻¹), five phosphorus doses (0, 100, 200, 400 and 800 kg of P₂O₅ ha⁻¹), five doses of potassium (0, 100, 200, 400 and 800 kg of K₂O ha⁻¹) and five doses of nitrogen (0, 50, 100, 200 and 400 kg of N ha⁻¹), N doses were divided into three sub-amounts and applied in the months of November, January and March of each year. The cuts for evaluating dry mass of marandu grass were carried out in 2011 and 2012. The yield of maximum technical efficiency was estimated by deriving and equating to zero the quadratic production functions that best fit the data of each experiment. The plant responded positively to the increase of the limestone, phosphorus, potassium and nitrogen doses, increasing the productivity up to the maximum technical dose of 4470, 588, 505 and 283 kg ha⁻¹ respectively. The dose of maximum economic efficiency was lower than the technique, and it is therefore recommended to apply the dose of maximum economic efficiency, so the recommended doses are 3907 kg ha⁻¹ of limestone, 537 kg ha⁻¹ of P₂O₅, 449 kg ha⁻¹ of K₂O and 275 kg ha⁻¹ of N.

Keywords: marandu grass, technical efficiency, efficiency and economic

Introdução

Dentre as gramíneas forrageiras tropicais mais utilizadas para alimentação de bovinos em Rondônia estão as forrageiras do gênero *Brachiaria*, com cerca de 70% das pastagens cultivadas e ocupando em torno de 7 milhões de hectares (IDARON, 2012). Essa área extensa de exploração da braquiária tem-se firmado pela capacidade de adaptação às diversas condições ambientais, capaz de se adaptar a solos de baixa fertilidade, ser tolerante a seca, boa capacidade de rebrota, além de responder a correção de acidez e adubação mineral (BARCELOS et al., 2011).

No Brasil e em Rondônia grande parte das pastagens encontram-se degradadas ou em vias de degradação e com a produtividade comprometida (MORAES et al., 2015). O manejo inadequado e a adubação de correção e manutenção deficientes utilizados na maioria das áreas com pastagens, não tem permitido explorar todo o potencial genético da maioria das cultivares disponíveis para os pecuaristas.

Em geral, solos de baixa fertilidade, apresentam alta probabilidade de resposta ao uso de fertilizantes. Essa probabilidade de resposta diminui à medida que se adicionam doses crescentes do nutriente em déficit, até cessar ou diminuir significativamente próximo ao nível suficiente (nível crítico) (SCHLINDWEIN e GIANELLO, 2005).

O nível crítico pode ser estabelecido para uma resposta de máxima eficiência técnica (MET), que utiliza doses de fertilizantes para atingir máximo de rendimento de uma cultura, com os demais nutrientes exigidos pela cultura em níveis adequados. Por outro lado, o nível crítico pode ser estabelecido também para uma resposta de máxima eficiência econômica (MEE), que utiliza doses de fertilizantes para atingir um máximo de rendimento, do ponto de vista econômico (pode ser definido por vários critérios de disponibilidade de capital e taxa de risco) (SCHLINDWEIN e GIANELLO, 2005).

O objetivo deste estudo foi determinar a dose de calcário, fósforo, potássio e nitrogênio para o rendimento de máxima eficiência técnica e máxima eficiência econômica no capim-marandu.

Material e Métodos

O trabalho realizado com dados de dois experimentos instalados em julho de 2010, no município de Rolim de Moura/RO. Uso atual da pastagem era extensiva constituída por capim-marandu para alimentação animal na pecuária de corte.

O delineamento experimental dos experimentos foi em blocos ao acaso com quatro repetições. O primeiro experimento composto por doses de calcário (0, 1, 2, 4 e 8 t ha⁻¹) e doses de fósforo (0, 100, 200, 400 e 800 kg de P₂O₅ ha⁻¹), ambos aplicados em superfície na instalação do experimento. As doses de K₂O (cloreto de potássio) e nitrogênio (ureia), foram de 200 e 400 kg ha⁻¹. O segundo experimento composto por doses de potássio na forma de cloreto de potássio (0, 100, 200, 400 e 800 kg de K₂O ha⁻¹) e doses de nitrogênio na forma de ureia (0, 50, 100, 200 e 400 kg de N ha⁻¹). As doses de calcário e P₂O neste caso foram de 4 t ha⁻¹ e 200 kg ha⁻¹, respectivamente, ambos aplicados em superfície na instalação do experimento. Em ambos experimentos as doses de N foram parceladas em três subdoses e aplicadas nos meses de novembro, janeiro e março de cada ano.

Os cortes para avaliação de massa seca do capim-marandu foram realizados no mês de janeiro, março e junho de 2011 e 2012. O material recolhido foi levado à estufa em temperatura de 65° C até atingir peso constante, para obtenção da massa seca.

As doses de máxima eficiência técnica foram obtidas derivando-se e igualando a zero as funções quadráticas de produção que melhor se ajustaram aos dados de cada experimento (equação 1, 2) (SCHLINDWEIN; GIANELLO, 2005).

$$y = a + bx + cx^2 \quad (1)$$

$$\frac{dy}{dx} \therefore b + 2cx = 0 \quad (2)$$

A dose de máxima eficiência econômica com critério de capital ilimitado é baseada no preço do kg do fertilizante testado no experimento e no preço da arroba do boi em janeiro de 2013. O preço do kg do fertilizante foi obtido em pesquisa no comércio varejista de Rolim de Moura/RO, em outubro de 2010, mês em que foi adquirido o fertilizante para o experimento, sendo de R\$ 45,00 t de calcário, R\$ 4,00 kg de P₂O₅ e o K₂O, R\$ 4,50 kg de N. O valor da @ do boi gordo foi pelo preço pago pelo frigorífico do município em janeiro de 2013, com expectativa de ganho de peso médio diário de 0,6 kg/cab/dia com consumo de 9,1 kg MS/dia (BARIONI et al., 2007).

A dose MEE é baseada no preço do kg do fertilizante (f) e no preço da arroba do boi gordo (v). Esses valores são aplicados nas equações derivadas das funções da receita (equação 3, 4) (SCHLINDWEIN; GIANELLO, 2005).

$$y = v(a + bx + cx^2) - f \quad (3)$$

$$\frac{dy}{dx} \therefore v(b + 2cx) - f = 0 \quad (4)$$

Resultados e Discussão

A dose média de calcário, P₂O₅, K₂O e N para o rendimento de máxima eficiência técnica (MET) foi estimada derivando-se e igualando-se a zero as funções quadráticas de produção, que melhor se ajustaram aos dados de cada experimento (Tabela 1);

Tabela 1 - Função polinomial média e coeficiente de determinação médio para avaliações de rendimento do capim-marandu de 2011 e 2012, com doses de calcário, P₂O₅, K₂O e N.

Fertilizante	Função polinomial	R ²
Calcário	Y = -37,056x ² + 520,68x + 5331,05	0,71**
P ₂ O ₅	Y = - 0,0104x ² + 10,888x + 5769,45	0,79**
K ₂ O	Y = - 0,0062x ² + 5,9216x + 6299,15	0,81**
N	Y = - 0,02935x ² + 17,15695x + 5319,85	0,80**

** significativo a 5%.

A planta respondeu positivamente ao aumento das doses de calcário, fósforo, potássio e nitrogênio, aumentando a produtividade até a dose máxima técnica de 4470, 588, 505 e 283 kg ha⁻¹ respectivamente. Após o máximo, a tendência foi diminuir a produtividade de massa seca conforme aumentou as doses (Tabela 2).

A dose de MME foi menor que a dose de MET sendo então recomendável a aplicação da dose de MEE. Percebeu-se que o aumento das doses do calcário e da adubação fosfatada, potássica e nitrogenada em relação aos preços do adubo e produto, tornou-se viável em virtude de ocasionar um decréscimo da adubação comparada com a adubação técnica.

As maiores produtividades na dose MEE ocorreram em 3907 kg ha⁻¹ de calcário, 537 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 449 kg ha⁻¹ de K₂O e 275 kg ha⁻¹ de N, com produção de MS de 26141, 26164, 30138, 32000 kg ha⁻¹ respectivamente.

Schlindwein e Gianelo (2005) encontraram tendências semelhantes nos cálculos de doses de máxima eficiência técnica e econômica para as culturas de soja, trigo e milho cultivados em solos adubados anualmente, sendo as doses de máxima eficiência econômica que variaram de 109 a 141 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e de 49 a 120 kg ha⁻¹ de K₂O.

Tabela 2 - Média da dose de calcário, P₂O₅, K₂O e N e da produção acumulada de massa seca para a máxima eficiência técnica e econômica.

Fertilizante	MET ^(a)		MEE ^(a)	
	Dose	MS	Dose	MS
	kg ha ⁻¹		kg ha ⁻¹	
Calcário	7013	7160	7003	7160
P ₂ O ₅	523	8619	429	8527
K ₂ O	477	7713	320	7559
N	292	7827	255	7786

^(a)MET: máxima eficiência técnica, MEE: máxima eficiência econômica com critério de capital ilimitado.

Conclusões

As doses de máxima eficiência técnica do calcário e do adubo fosfatado, potássico e nitrogenado, proporcionaram maior produtividade de massa seca de capim quando comparado com a dose de máxima eficiência econômica.

Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Volmir proprietário do imóvel incentivador e financiador do experimento, alunos bolsistas que ajudaram nas atividades de campo (Everson Massocatto, Ariane Evald, Karina Galvão e Thiago Boni).

Literatura citada

BARCELOS, A.F.; LIMA, J.A.; PEREIRA, J.P.; GUIMARÃES, P.T.G.; EVANGELISTA, A.R.; GONÇALVES, C.C.M. **Adubação de capins do gênero Brachiaria**. 1 ed. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2011. 84p.

IDARON. Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia. **Rebanho bovino ultrapassa 14 milhões de cabeças em Rondônia**. 2018. <<http://www.rondonia.ro.gov.br/rebanho-bovino-ultrapassa-14-milhoes-de-cabecas-em-rondonia/>>. Acesso em: 24 de maio de 2018.

MORAES, A.; ALVES, S. J.; CANTO, M. W.; CECATO, U. **Espécies forrageiras recomendadas para produção animal. Importância Econômica das Espécies Forrageiras na Produção Animal**. Universidade Federal do Paraná, 2015.

SCHLINDWEIN, J. A.; GIANELLO, C. Doses de Máxima Eficiência Econômica de fósforo e potássio para culturas cultivadas no sistema de Plantio Direto. **Revista Plantio Direto**, v. 85, n. 1, p. 20-25, 2005.

PREDIÇÃO DO LEITE CRU NO ESTADO DE RONDÔNIA PELA METODOLOGIA BOX-JENKINS

Penélope Cabral Degam¹, Thais Ramos de Jesus², Karla Sales Barbosa³, Roziane Sobreira dos Santos⁴

^{1,2}Discente do Curso de Bacharelado em Estatística. Fundação Universidade Federal de Rondônia. e-mail: penelopedegam22@gmail.com; thaisramoses@gmail.com

³Graduada: Bacharelado em Estatística. Fundação Universidade Federal de Rondônia. e-mail: karlasales_jipa@hotmail.com

⁴Professora da Fundação Universidade Federal de Rondônia. Docente Orientador, e-mail: roziane@unir.com

Resumo: A agropecuária leiteira coloca o Brasil em quinto lugar cercado pelos dez melhores países produtores de leite mundial, pondo o estado de Rondônia em nono lugar na produção de leite no País, tornando-se líder na Região Norte. O presente trabalho utilizará uma análise de séries temporais para estimar a produção de leite cru no estado de Rondônia, aplicando a metodologia Box-Jenkins para estabelecer o melhor modelo para a série em estudo. O modelo SARIMA (1,0,0)x(1,1,0)₁₂ apresentou os melhores resultados, apresentado o menor erro e resíduos com características de ruído branco, o que corrobora a qualidade do ajuste.

Palavras-chave: produção de leite; SARIMA; séries temporais

Prediction of Raw Milk in the State of Rondônia by the Box-Jenkins Methodology

Abstract: The Brazil every day has been highlighting and enhancing in farming, dairy farming between one puts Brazil in fifth place surrounded by ten best milk producing countries worldwide, leaving the State of Rondônia in ninth place on milk production in the country, becoming a leader in the northern region. This study will use a time-series analysis to estimate the production of raw milk in the State of Rondônia, by applying the Box-Jenkins methodology to establish the best model for the series. The SARIMA model (1, 0, 0) x (1, 1, 0)₁₂ presented the best results, presented the slightest mistake according to the selected indicators, in addition to waste with features of white noise, which confirms the quality of the fit.

Keywords: milk production; SARIMA; time series

Introdução

Atualmente, o estado de Rondônia é o maior produtor de leite da Região Norte, com uma produção diária de 2,2 milhões de litros de leite, ocupando o 9º lugar na produção de leite do País (EMATER-RO, 2018).

O rebanho de gado para leite é uma atividade essencial para o estado, garantindo renda e amparo para a maioria dos produtores (SEBRAE, 2015). A produção de leite é uma atividade de suma importância para o setor agroindustrial rondoniense, possuindo grande relevância social, sendo a pecuária leiteira uma das atividades rurais que mais emprega mão de obra, gerando mais de 60 mil postos de trabalho (EMATER-RO, 2018).

A metodologia de Box-Jenkins para previsão de séries temporais é utilizada, com o propósito de estabelecer projeções futuras (MORETTIN e TOLLOI, 2004). Esta metodologia, empregada por Barbosa et al. (2014) para obter estimativas de produção de leite para os primeiros meses do ano, obtiveram bons resultados com um modelo SARIMA.

Diante do exposto, este estudo objetiva aplicar a metodologia de Box-Jenkins em dados de produção de leite cru do Estado de Rondônia, no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2017, a fim de obter um modelo de previsão da produção de leite para auxiliar os produtores rurais a tomar decisões futuras.

Metodologia

Foram utilizadas séries históricas mensais da produção de leite cru do estado de Rondônia, adquiridas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA).

Para a identificação, estimação e verificação do modelo utilizaram-se 96 observações mensais no período de janeiro de 2009 até dezembro de 2016, os meses de janeiro a dezembro de 2017 foram utilizados para validação do modelo ajustado.

Será ajustado um modelo sazonal multiplicativo de ordem $(p,d,q)(P,D,Q)_s$, denominado SARIMA, conforme equação abaixo

$$\Phi_P(B^S) \quad (1)$$

em que d e D e são o número de diferenciações necessárias para tornarem a série estacionárias e sem sazonalidade, respectivamente; p é o número de termos autorregressivos; q é o número de termos de médias móveis; P e Q são os parâmetros autorregressivos e média móvel sazonais, S é o período sazonal (BOX et al., 1994; MORETTIN e TOLOI, 2004).

Os procedimentos utilizados para a obtenção do modelo proposto são embasados na metodologia proposta por Box et al. (1994), que segue um ciclo iterativo composto pelas seguintes etapas: identificação, estimação, diagnóstico dos resíduos do modelo (verificação) e previsão (BOX et al., 1994).

A primeira etapa para análise de uma série temporal é a construção de seu gráfico, poderá ser identificadas características importantes, como por exemplo, tendência, sazonalidade, variabilidade, observações incomuns - valores discrepantes (MORETTIN e TOLOI, 2004).

Para estabelecer um modelo é necessário que a série seja estacionária. As funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP) são essenciais na metodologia de Box-Jenkins. A FAC indica o grau de dependência temporal existente, medindo o quanto os pares ordenados de observações estão relacionados. Os parâmetros associados ao modelo autorregressivo integrado a médias móveis (ARIMA) são selecionados através da análise das características da função de autocorrelação (FAC) e da função de autocorrelação parcial (FACP).

O diagnóstico da série compreende em verificar se os resíduos estimados seriam um ruído branco. Para isso, utilizou os testes estatísticos Box-Pierce e Ljung-Box (BOX e PIERCE, 1970; LJUNG e BOX, 1978).

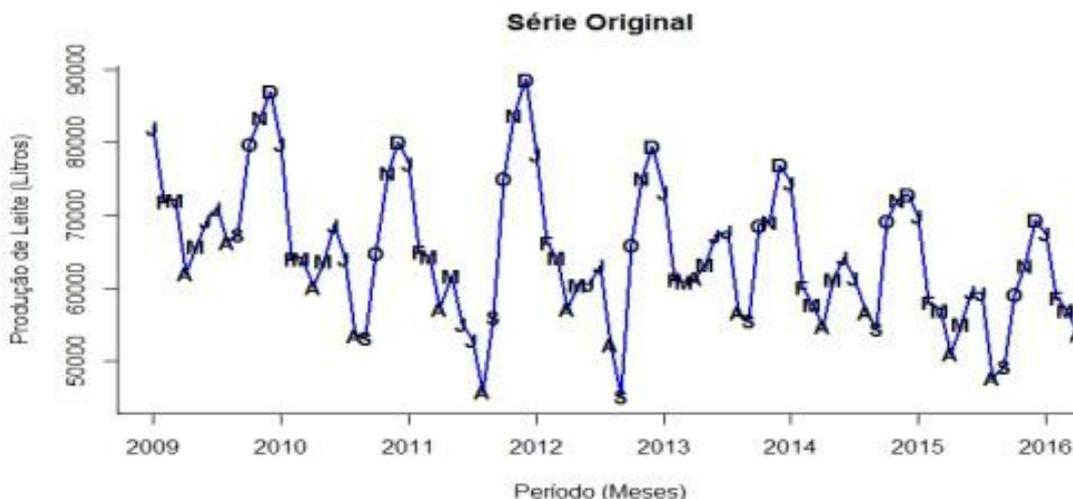
A escolha do melhor modelo se deu por meio dos: critério de informação de Akaike (AIC) e Erro Percentual Médio Absoluto (MAPE).

Todas as análises foram realizadas no software livre R (R CORE TEAM, 2018).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 é apresentado o gráfico da série original das produções mensais de leite cru do estado de Rondônia, em litros, no período de janeiro de 2009 até dezembro de 2016.

Figura 1. Representação gráfica da série original da produção de leite cru do estado de Rondônia, em litros de janeiro 2009 até dezembro de 2016, com os respectivos meses identificados.

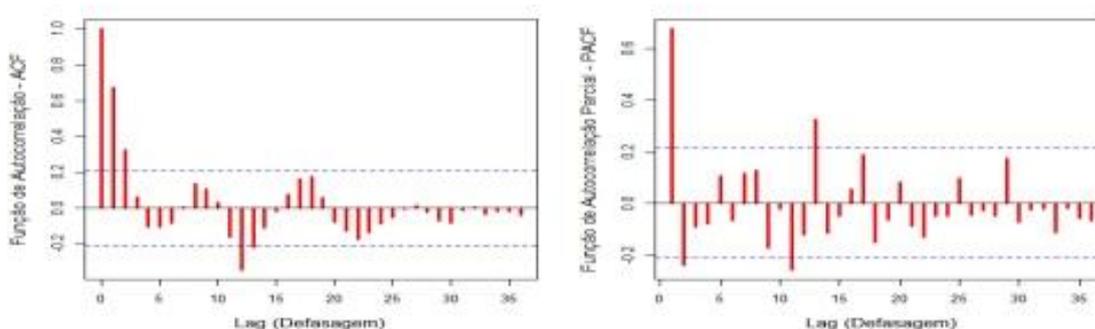


A série não apresenta tendência, mais é possível identificar um comportamento sazonal, com de decréscimo na produção entre janeiro a maio, com períodos de queda nos meses de julho a setembro, e um aumento na produção de leite nos meses de outubro a dezembro (Figura 1).

As técnicas de estatística descritiva permitem resumir os dados e possibilitam verificar a presença de valores atípicos e o grau de dispersão dos dados. As estatísticas descritivas da série original da produção de leite cru em Rondônia, mostram uma variação entre 446533 (agosto de 2016) a 88633 (dezembro de 2011) mil litros de leite, a média e a mediana estimam valores próximos, 64208 e 63780 mil litros de leite. Apresentando um desvio padrão (9668) considerado pequeno o que indica que a série apresenta uma pequena dispersão em relação à média.

A Figura 2 apresenta os correlogramas da série, diferenciada sazonalmente, da produção de leite cru do estado de Rondônia.

Figura 2- Representação gráfica das funções de autocorrelação (ACF) e autocorrelação parcial (PACF) da série diferenciada sazonalmente da produção de leite cru do Estado de Rondônia, em litros, no período de janeiro 2009 até dezembro de 2016.

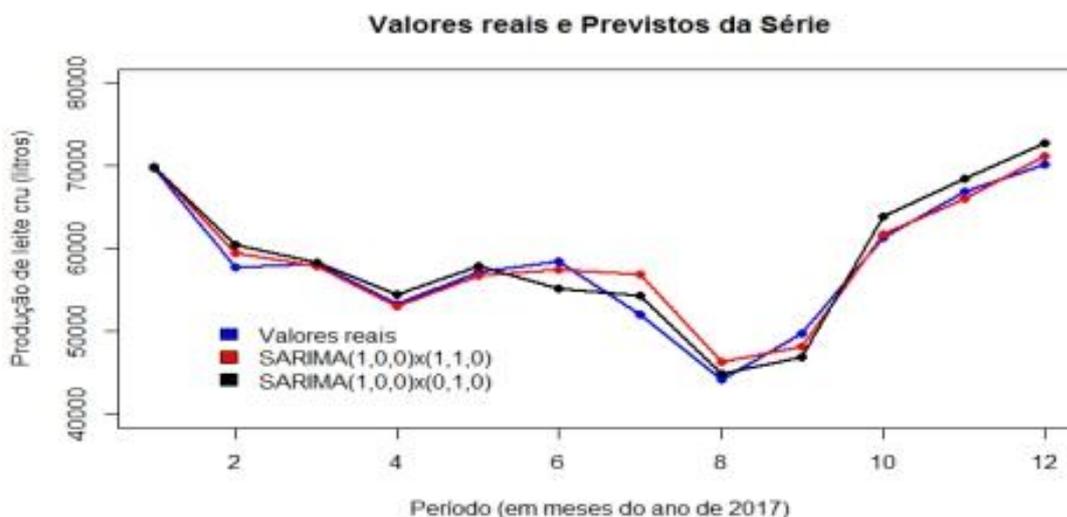


Após análise visual dos correlogramas da Figura 2, aplicou-se a metodologia proposta por Box e Jenkins, ajustando modelos SARIMA $(p,d,q) \times (P, D, Q)_s$. Foi aplicada uma diferença de ordem 12. Os modelos sugeridos foram:

- SARIMA $(1,0,0) \times (1,1,0)_{12}$
- SARIMA $(1,0,0) \times (0,1,0)_{12}$

A Figura 3 consta uma representação gráfica das previsões encontradas pelos dois modelos SARIMA.

Figura 3- Comparação entre os valores reais e previstos da série da produção de leite cru para o estado de Rondônia para o período de janeiro de 2017 até dezembro de 2017.



Visualmente os dois modelos propostos, apresentaram uma boa previsão em curto prazo, até o mês de maio de 2017, porém o modelo escolhido SARIMA $(1,0,0) \times (1,1,0)_{12}$ destacou-se como o melhor modelo ou mais adequado, pois apresentou os menores valores para AIC (1627.08) e MAPE (3.869409) quando comparado com o SARIMA $(1,0,0) \times (0,1,0)_{12}$ que apresentou os seguintes valores para AIC (1644.88) e MAPE (4.488211).

De janeiro/2017 a março/2017 foram os meses que tiveram os menores erros de previsão, mesmo que todos os meses de 2017 estimados estivessem dentro do intervalo de confiança.

Conclusões

Os resultados indicam que a produção mensal de leite cru no estado de Rondônia não apresenta tendência, apresentam um comportamento sazonal, sendo o modelo SARIMA $(1,0,0) \times (1,1,0)_{12}$ obteve os melhores resultados, apresentando o menor erro, resíduos com características de ruído branco, as previsões para o ano de 2017 estão muito similares aos valores observados, o que corrobora a qualidade do ajuste.

Literatura citada

BARBOSA, Eduardo Campana et al. Metodologia Box & Jenkins: uma Aplicação em Dados de Produção de Leite Cru do Estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 2, p. 129-139, 2014.

BOX, G. E. P., JENKINS, G. M., REINSEL, G. C., (1994) *Time Séries Analysis Forecasting and Control*, **Prentice Hall**, New Jersey, 3rd edition.

BOX, G. E. P.; PIERCE, D. Distribution of residual autocorrelations in autoregressiveintegrated moving average time séries models. **Journal of the American Statistical Association**, v 65, p. 1509-1526, 1970.

EMATER. **DIARIO DA AMAZONIA**. Disponível em: <<http://www.diariodaamazonia.com.br/rondonia-lidera-a-prodicao-de-leite-na-regiao-norte/>>. Acesso em: 15/03/2018.

LJUNG, G.; BOX, G. E. P. On a measure of lack of fit in time séries model. **Biometrika**, v. 65, p. 297-303, 1978.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2018). **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: < <http://www.r-project.org> >. Acesso em: março de 2018.

SEBRAE, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Rondônia. **Diagnóstico do Agronegócio do Leite e Derivados do Estado de Rondônia**. Porto Velho: SEBRAE, 2015.

AVALIAÇÃO DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICO DA CULTURA DO ARROZ (*ORYZA SATIVA L.*) CULTIVAR ANA 8001 EM UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO NO NOROESTE BRASILEIRO

Renato de Brito Carvalho¹, Jefferson Otávio Gomes Coutinho¹, Pedro Henrique Gonçalves da Silva¹, Thainara Matias da Silva¹, Suellen Alves de Oliveira¹, Jairo Rafael Machado Dias²

¹Discentes do Curso de Agronomia – Universidade Federal de Rondônia. e-mail: renatobritonbo1@gmail.com

²Professor do Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia. Docente Orientador, e-mail: jairorafaelmdias@unir.br

Resumo: o experimento teve como objetivo avaliar e caracterizar os estádios fenológico da cultura do Arroz (*Oryza sativa L.*) através de análise de biometria do diâmetro de caule, número de folhas, altura da planta, índice de clorofila e massa seca das plantas a cada 15 dias, posteriormente realizando análise de regressão pelo programa estatístico Sisvar, com teste de significância a 5% de probabilidade. Os resultados para altura de planta foram comportamento crescente até o estágio reprodutivo (R0) seguindo por estabilização no crescimento. O número de folhas totalmente expandidas apresentou seu maior número aos 90 dias sendo 9,66 no colmo principal. A massa seca apresentou um crescimento linear conforme a evolução dos estádios fonológicos da cultura, com uma elevada acentuação após o início do estágio reprodutivo. Para o índice de clorofila a sua maior expressão foi aos 60 dias após o plantio, apresentando 34,4. Já o diâmetro de colmo apresentou uma média final de 6,5 mm.

Palavras-chave: Amazônia, estágio fonológico, *Oryza sativa*, Sistemas Agrícolas

Evaluation of the phaenological stages of rice (*Oryza sativa L.*) cultivar ANA 8001 in a Red-Yellow Latosol in the Brazilian Northwest

Abstract: The experiment had to evaluate and characterize the phenological stages of the rice crop (*Oryza sativa L.*) through the biometrics analysis of the stem diameter, number of leaves, plant height, chlorophyll index and dry mass of the plants every 15 days , performing regression analysis using the Sisvar statistical program, with a significance test at 5% probability. The results for plant height were increasing behavior until the reproductive stage (R0) followed by stabilization in growth. The number of fully expanded leaves had the highest number at 90 days, being 9.66 in the main stem. The dry mass presented a linear growth according to the evolution of the phonological stages of the culture, in a high accentuation after the beginning of the reproductive stage. For the chlorophyll index the highest expression was at 60 days after planting, with 34.4. The stem diameter had a final mean of 6.5 mm.

Keywords: Amazonia, Phonological stage, *Oryza sativa*, Agricultural Systems

Introdução

O arroz (*Oryza sativa L.*) é um alimento produzido em grande escala sendo uma das fontes alimentícias mais importantes para grande parte da população mundial. No Brasil, a cultura é cultivada em todos os estados com sua produção concentrada nas regiões Centro-Oeste e Sul (FERREIRA e VILLAR, 2004).

Essa cultura caracteriza-se por ser uma planta hidrófila, por isso adapta-se melhor em um ambiente com grande abundância de água, mas conforme o processo evolutivo tem levado à sua adaptação as mais variadas condições ambientais. Para germinação a faixa de temperatura ótima varia de 20 a 35°C, de 30 a 33°C para a floração e de 20 a 25°C para a maturação. A planta do arroz não tolera

temperaturas excessivamente baixas nem altas. Todavia, a sensibilidade da cultura varia, de uma para outra, em função da fase fenológica (SILVA et al., 2003). Apesar disso, é uma planta de dias curtos, sendo dias com curta duração, com 10 horas, encurtam o seu ciclo, antecipando a floração. (STEINMETZ et al., 2006).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, no município de Rolim de Moura, que está localizado no Km 15 da Rodovia 479, lado norte com as seguintes coordenadas geográficas 11° 34' 56" S e 61° 46' 19" W, altitude de 277 m acima do mar. O clima, segundo Köppen é Aw, com estação seca bem definida, temperatura mínima de 24 °C, máxima de 32 °C e média de 28 °C, precipitação anual média de 2.250 mm e o solo é classificado como um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argiloso (ALVAREZ et al., 2013).

O delineamento experimental realizado foi em blocos casualizados com 07 tratamentos e 03 repetições, onde as avaliações dos estádios e análises de biometria foram realizadas a cada 15 dias após a emergência (DAE), em um período de 90 dias, pois devido ao tempo foram avaliados apenas 6 tratamentos. Cada parcela foi demarcada e possui uma área aproximada de 3,43 m² com 21 parcelas em uma área de 8 metros de largura e 9 metros de comprimento, totalizando 72 m², utilizando um espaçamento de 0,40 metros entre linhas e semeando aproximadamente 110 sementes por metro linear. Dentro das parcelas foram descartadas linhas de bordadura em todos os quatro lados e assim obtendo uma área útil de 62 m², permitindo que fatores externos não tenham influência dentro do experimento. Posteriormente realizou-se o desbaste deixando uma média de 75 plantas por metro linear.

Foram utilizados grãos da cultivar ANA 8001, a semeadura foi realizada nos dias 03 e 04 de abril de 2019. A adubação utilizada foi de 60 Kg de nitrogênio na forma de ureia, 75 Kg de fósforo na forma de superfosfato triplo e 75 Kg de potássio na forma de cloreto de potássio, todos esses em Kg por hectare, e também foi realizada uma adubação de cobertura com nitrogênio na forma de ureia 49 DAE, com dose de 40 kg por hectare.

Na execução da avaliação, os parâmetros avaliados foram feitos da seguinte forma: três plantas de cada bloco respectivas aos seus tratamentos foram sorteadas ao acaso, para que em seguida fosse feita uma média dos resultados do bloco. O diâmetro do caule foi medido com o uso de um paquímetro milímetro convencional no colmo principal. O número de folhas completamente expandidas foi contado manualmente. A altura da planta, desde a base até o final da folha mais alta foi medida com uma trena de 5 metros. O índice de clorofila foi feito na nervura central da folha do terço superior de um clorofilômetro da marca falker modelo clorofilOG - CFL1030. Para a massa seca, retirou se plantas inteiras, colocando-as em um saco de papel, deixando em uma estufa de circulação forçada a uma temperatura de 65 graus Celsius por aproximadamente 24 horas, e depois pesado em uma balança analítica para obtenção do peso final da massa seca.

Os dados foram submetidos análise de regressão pelo programa estatístico Sisvar, com significância a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os estádios fenológico das avaliações foram 15 DAE (V3), 30 DAE (V4), 45 DAE (V6), 60 DAE (V9), 75 DAE (R0), 90 DAE (R3).

Para a altura de planta os resultados obtidos foram um comportamento crescente e posteriormente uma estabilização. Na primeira avaliação aos 15 DAE o arroz encontrava-se com 26,42 cm de altura, na segunda (30 DAE), terceira (45 DAE) e quarta (60 DAE) avaliação apresentou um crescimento linear sendo as respectivas alturas 30,79; 49,92; 72,6 cm. Já para a quinta (75 DAE) e sexta (90 DAE) após o plantio, arroz apresentou uma estabilização no crescimento sendo as seguintes alturas 71,38 e 77,96. Para a análise de regressão foi apresentado a seguinte função ($y = -0,0056x^2 + 1,3521x + 2,911$) ($R^2 =$

0,9351). De acordo com Cerqueira (2009) a estabilização no crescimento marca o início do período reprodutivo na planta do arroz.

Para o número de folhas os resultados também foram em ordem crescente sendo, o maior número de folhas aos 90 dias após o plantio. Na primeira aviação aos 15 DAE o arroz encontrava com 3 folhas totalmente expandidas. Seguindo a ordem de avaliação os resultados foram 4; 4; 5,33; 9,33 e 9,66 respectivamente no colmo principal. Na análise de regressão os resultados foram ($y = 0,0008x^2 + 0,0063x + 2,6667$) ($R^2 = 0,8842$). No estudo foi caracterizado o perfilhamento entre a segunda e a terceira avaliação compreendendo os estádios V4 e V5. O trabalho coincidiu com os resultados obtidos por Yoshida (1981). O mesmo autor aponta que os perfilhos dependem dos nutrientes do colmo principal e independe deles quando já possuem três folhas.

A massa seca apresentou um crescimento quase linear, concordando com a altura da planta e número de folhas como representado anteriormente, evidenciando que as maiores plantas e com os maiores números de folhas apresentam maior massa seca. Ressalta-se que as duas últimas avaliações continham a panícula o que confere uma massa seca maior. Os resultados para a massa seca em gramas foram as 0,085 (15 DAE), 7,20 (30 DAE), 9,41 (45 DAE), 13,21 (60 DAE), 16,83 (75 DAE) e 23,40 (90 DAE). Para análise de regressão os parâmetros foram ($y = 0,0008x^2 + 0,0063x + 2,6667$) ($R^2 = 0,8842$).

O diâmetro do colmo mostrou sinal de estabilização próximo a avaliação dos 90 dias após o plantio. Os referidos diâmetros em mm foram 1,33 (15 DAE), 1,82 (30 DAE), 3,60 (45 DAE), 6,56 (60 DAE), 7,05 (75 DAE) e 6,98 (90 DAE). Na análise de regressão foi estabelecido que ($y = -0,0009x^2 + 0,179x - 1,8039$) ($R^2 = 0,8871$). Os resultados para diâmetro do colmo foram superiores aos apresentados por Feliciani et al. (2016), no qual apresentou médias de 4,72 a 6,05. No entanto os autores evidenciam que essa propriedade pode variar conforme a cultivar e o manejo empregado à mesma.

O índice de clorofila apresentou uma expressão crescente, com o ponto máximo próximo aos 60 dias. Os resultados para o teor de clorofila nas plantas foram 24,34 (15 DAE), 32,07 (30 DAE), 31,39 (45 DAE), 34,4 (60 DAE), 32,68 (75 DAE), 31,03 (90 DAE). A regressão se deu pela fórmula ($y = -0,0041x^2 + 0,4984x + 18,653$) ($R^2 = 0,8664$). Os resultados se assemelham com os obtidos Cancellier et al. (2013) para arroz de terras altas.

Conclusões

Os resultados obtidos corroboraram com os apresentados na literatura, atestando que existe um baixo acervo de informações relacionado ao tema para a Região Norte. Demandando pesquisas com maior profundidade para o referido tema.

Literatura Citada

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711 – 728, 2013.

CANCELLIER, E. L.; SILVA, J.; SANTOS, M. M.; SIEBENEICHLER, S. C.; FIDELIS, R. R. Índices de clorofila em partes da planta de arroz de terras altas. **Revista Verde**, Mossoró ,RN ,, v. 8, n. 1, p. 199 – 206, jan/mar de 2013.

CERQUEIRA, F. B. **Competição inicial entre cultivares de arroz de terras altas tolerantes a seca e *Spermacoce verticillata* sob condição de estresse hídrico**. Gurupi, TO, 2009. Dissertação (Mestre em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Tocantins. UFT. 2009.

FELICIANI, M. B.; OLIVEIRA, L. J. ANTUNES, C. E. OI, W. M., FERRAI, S. Avaliações morfofisiológicas de cultivares de arroz de terras altas na região do Vale do Ribeira. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.21-29, 2016.

FERREIRA, C.M.; VILLAR, P.M. **Aspectos da produção e do mercado de arroz**. Informe Agropecuário, v.25, n.222, p.11-18, 2004.

SILVA, F. S. S.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; RIBEIRO, R. M.; AFONSO JUNIOR, P. C. Efeito do beneficiamento nas propriedades física e mecânicas dos grãos de arroz de distintas variedades. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 33-41, 2003.

STEINMETZ, S. et al. Clima. In: SANTOS, A. B. dos; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. (Eds.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. Ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 117-160.

YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science**. Los Baños: IRRI, 1981. 269p.

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA SOJA EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA SUBMETIDO A MANEJOS DO SOLO E DOSES DE FÓSFORO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Heron Goveia Savioli¹, Fábio Régis de Souza², Ítalo Gustavo Nunes de Souza³, Thiago Rodrigues dos Santos⁴, Cauandrey Deyverson Fagundes⁵, Julielson Barbosa Tuppan⁶

¹Discente do Curso de Agronomia. Bolsista CNPq, Modalidade PIBIC – “Universidade Federal de Rondônia”. e-mail: heronsavioli98@gmail.com

²Professor da “Universidade Federal de Rondônia”. Docente Orientador, Modalidade PIBIC Jr.. email: fabio.souza@unir.br

³Discente do Curso de Agronomia. Bolsista CNPq, Modalidade PIBIC – “Universidade Federal de Rondônia”. e-mail: italonunes1406@gmail.com

⁴Discente do Curso de Agronomia. Bolsista CNPq, Modalidade PIBIC – “Universidade Federal de Rondônia”. e-mail: thiagorodrigues502@gmail.com

⁵Discente do Curso de Agronomia. Bolsista CNPq, Modalidade PIBIC – “Universidade Federal de Rondônia”. e-mail: Cauandreyfagundes@gmail.com

⁶Discente do Curso de Agronomia. Bolsista CNPq, Modalidade PIBIC – “Universidade Federal de Rondônia”. e-mail: julielsonbarbosatuppan@gmail.com

Resumo: A degradação das pastagens tem sido atualmente o fator determinante da pecuária brasileira, onde o manejo inadequado, seguido da baixa fertilidade dos solos e a falta de reposição de nutrientes reduz a produtividade e a sustentabilidade da produção animal. Assim o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico da soja *Glycine max* (L.) Meer em área de pastagem degradada em função do manejo do solo e doses de fósforo em sistema de integração lavoura-pecuária, sendo utilizado a soja, subsequente ao milho consorciado com o Capim Mulato II. O experimento foi instalado em uma propriedade pertencente ao município de Pimenta Bueno-RO. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em arranjo de parcelas subdivididas com três repetições. Os tratamentos das parcelas consistiram dos manejos do solo e nas as subparcelas foram alocadas as doses de fósforo: As alturas das plantas de soja responderam linearmente às doses de fósforo aplicadas no solo. A incorporação do calcário com gradagem promoveu o maior diâmetro de caule da soja quando cultivada no SIPA.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Meer, Recuperação de pastagens, Rondônia, Sistemas

Agronomic characteristics of soybean in a crop-livestock integration system submitted to soil management and phosphorus doses in the Western Amazon

Abstract: Pasture degradation has now been the determining factor in Brazilian livestock production, where inadequate management, followed by low soil fertility and lack of nutrient replenishment, reduces productivity and the sustainability of animal production. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of *Glycine max* (L.) Meer soybean in degraded pasture area as a function of soil management and phosphorus levels in a crop-livestock integration system, using soybean, subsequent to maize consortium with the Capo Mulato II. The experiment was installed in a property belonging to the municipality of Pimenta Bueno-RO. The experimental design was randomized blocks arranged in subdivided plots with three replicates. The treatments of the plots consisted of the soil management and in the subplots were allocated the doses of phosphorus: The heights of the soybean plants responded linearly to the doses of phosphorus applied to the soil. The incorporation of limestone with harrowing promoted the largest stem diameter of soybean when grown in the SIPA.

Keywords: *Glycine max* (L.) Meer, Pasture recovery, Rondônia, Systems

Introdução

A degradação das pastagens na região Amazônica, ocorre devido principalmente ao manejo incorreto alterando as características biológicas, físicas e químicas do solo. A reversão desse quadro, de queda da sustentabilidade de produção, tem sido observada pela utilização de tecnologias importantes, como o sistema de integração lavoura-pecuária (SIPA), estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas e pecuárias realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado. O uso da soja é importante no referido SIPA, não apenas pelos aspectos econômicos, mas também por se tratar de uma leguminosa e, portanto, ser eficiente fixadora de nitrogênio, constituindo-se numa excelente opção de rotação de cultura com pastagens (Macedo, 2009). Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de manejos do solo e doses de fósforo na cultura da soja na implantação do sistema integração lavoura-pecuária em áreas de pastagem degradada na Amazônia Ocidental.

Material e Métodos

O experimento foi implantado em fevereiro de 2015 em Pimenta Bueno-RO, na fazenda Alto alegre localizada na RO 010 km 30. O solo da área da área classifica-se como Latossolo Vermelho-amarelo (Santos, 2013). O clima desta região é do tipo tropical Am com temperatura média de 26 °C, e a pluviosidade média de 2.300 mm (Alvares, 2014). O delineamento foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas com três repetições. A parcela principal constitui dos tratamentos de manejo do solo: Calcário incorporado com gradagem (CIG), calcário incorporado com subsolagem (CIS), calcário aplicado em superfície (CAS), preparo somente com gradagem (GRADE), preparo com subsolagem e gradagem (SUB x GRADE) e sem preparo do solo e calagem que apenas receberam a adubação fosfatada (SPC). As subparcelas receberam doses de fósforo (P), sendo elas: 133, 247, 362, 476 e 591 kg ha⁻¹ de P₂O₅. As doses de fósforo foram baseadas na análise de solo e calculadas para elevar os teores de fósforo do solo de 4,2 (mg dm⁻³) para 10, 15, 20, 25 e 30 mg dm⁻³ respectivamente, levando em consideração o efeito tampão do solo. A dose de calcário aplicado foi de 1,65 t ha⁻¹, dolomítico com PRNT de 95% com intuito de elevar a saturação por bases para 60%. Cada parcela possui as dimensões de 5 m de largura x 90 de comprimento, e as subparcelas de 5 m de largura x 15 de comprimento. As características agronômicas avaliadas foram: Altura de Planta: medindo do colo da planta até o último trifólio, de dez plantas na área útil da subparcela, usando uma fita métrica. Diâmetro de Caule com auxílio do paquímetro digital. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e quando significativos pelo teste F ($p < 0,05$), aplicou-se a comparação das médias no teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para os fatores qualitativos e análise de regressão para os quantitativos, utilizando-se do programa computacional Assistat - Statistical Assistance (Silva & Azevedo, 2006).

Resultados e Discussão

As doses de P₂O₅ promoveram efeito significativo nas variáveis, altura de plantas e diâmetro de caule. (Figura 1 e 2). Para altura de plantas de soja observa-se que conforme se elevou as doses ocorreu um aumento linear, verifica-se que a cada 114 kg ha⁻¹ de P₂O₅ ocorreu um incremento de 1,47 cm na altura das mesmas. A altura de plantas deu-se (medindo do colo da planta até o último trifólio, de dez plantas na área útil da subparcela, usando uma fita métrica). Constatou-se que o diâmetro de caule apresentou uma resposta quadrática ao fósforo aplicado, e que as doses de P₂O₅ promoveram aumento no diâmetro de caule de soja até aproximadamente 378 kg ha⁻¹ (Figura 2). Observou-se que a aplicação de calcário incorporado com grade (CIG) promoveu maior diâmetro de caule. Essa característica é importante, pois plantas com caules mais finos possuem menor capacidade de translocação de nutrientes e tornam-se mais susceptíveis ao tombamento pelo efeito do vento, das chuvas e do trânsito de maquinários e implementos (adubação de cobertura, aplicação de defensivos e colheita de grãos (PARIZ et al., 2011).

Figura 1 - Altura média de plantas de soja e diâmetro médio do caule em função de doses de fósforo no sistema de integração lavoura-pecuária na Amazônia Ocidental, 2015/2016.

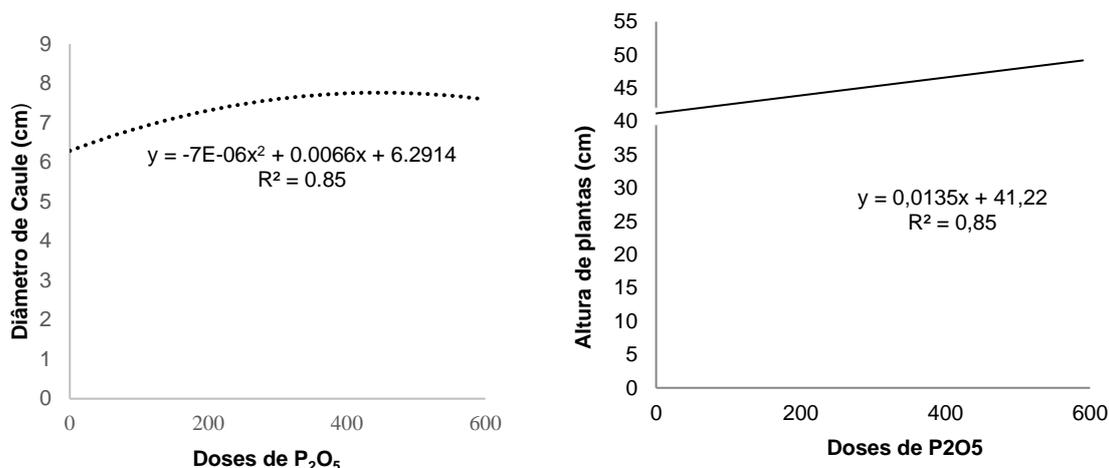
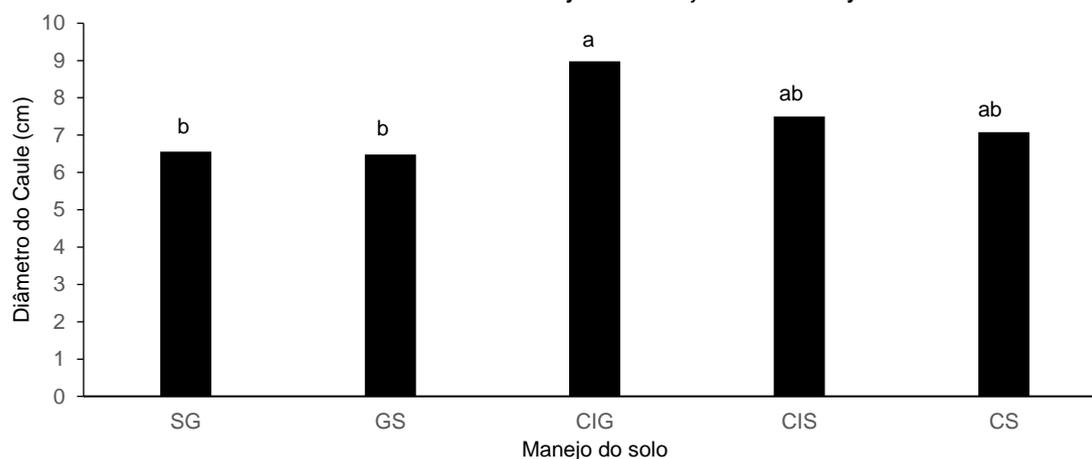


Figura 2- Valores médios de diâmetro de caule da soja em função do manejo do solo.



Conclusões

As alturas e diâmetro de caule de plantas de soja respondem a adubação fosfatada, independente do manejo do solo.

A incorporação do calcário com gradagem promoveu o maior diâmetro do caule da soja.

Literatura citada

ALVARES, ZC. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728. 2014.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.38, jul. 2009 p. 133-146.

PARIZ, C. M. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, v.41, n.5, p.875-882. 2011.

SANTOS, H. G. (Org). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ed. rev. ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2013. p.353

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R. C.; REIS, M. S. Melhoramento da soja. In: BORÉM A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Editora UFV, p. 553-603.2005.

SILVA, F. de A. S. e. & Azevedo, C. A. V. de. A New Version of The Assistant-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando-FL-USA: **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, p.393-396.2006.

PRODUÇÃO DE MASSA SECA DO CAPIM-PAREDÃO ADUBADO COM FERTILIZANTE NITROGENADO

Ramom Antonio de Souza¹, Anderson Cristian Bergamin², Emerson Oliveira Souza³, Fabio Lucas de Mattia³, Jhessicaline Leite Pinto³, Luciana Sônia da Silva³ Melissa da Silva Pereira³

¹Discente do Curso de Agronomia. Universidade Federal de Rondônia. e-mail: ramomsouza.agro@gmail.com

²Professor da Universidade Federal de Rondônia. Docente Orientador. e-mail: Anderson.bergamin@unir.br

Resumo: Características de produtividade de fitomassa de pastagens são variáveis importantes na quantificação do potencial de uma forragem. Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar a produção de fitomassa do capim-paredão adubado com nitrogênio cultivado em vasos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando trinta parcelas, sendo os tratamentos doses de N (0, 50, 100, 200, 400 e 800 kg ha⁻¹). Também foi realizada uma adubação com 100 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio e 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de super simples. Aos 45 dias após a emergência foi realizado o corte para a quantificação da produção de fitomassa do capim. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade e posteriormente ajustados em uma curva de regressão. A produção de fitomassa foi aumentada até a dose de 400 kg ha⁻¹ de nitrogênio, onde a partir dessa dose a produtividade foi diminuída. Uma dose elevada de nitrogênio na adubação (800 kg ha⁻¹) não promoveu incrementos na produtividade do capim-paredão.

Palavras-chave: fitomassa, nitrogênio, produtividade,

Production of dry mass of the wallão fertilized with nitrogen fertilizer.

Abstract: Pasture biomass productivity characteristics are important variables in the quantification of forage potential. Thus, the present work had as objective to analyze the phytomass production of the wallão ão grass fertilized with nitrogen cultivated in pots. The experimental design was completely randomized, with six treatments and five replications, totaling thirty plots, the treatments being N doses (0, 50, 100, 200, 400 and 800 kg ha⁻¹). A fertilization with 100 kg ha⁻¹ of K₂O in the form of potassium chloride and 150 kg ha⁻¹ of P₂O₅ in super-simple form was also carried out. At 45 days after emergence the cut was performed for the quantification of grass biomass production. The obtained data were submitted to analysis of variance at 5% of probability and later adjusted in a regression curve. Phytomass production was increased up to the dose of 400 kg ha⁻¹ of nitrogen, where from this dose the productivity was decreased. A high dose of nitrogen at fertilization (800 kg ha⁻¹) did not promote increases in the productivity of the seagrass.

Keywords: phytomass, nitrogen, productivity,

Introdução

Muitas espécies forrageiras são utilizadas no Brasil na formação de áreas com pastagens, o capim *Panicum maximum* é uma forrageira altamente difundida no país devido sua boa adaptabilidade ao clima tropical, alta produtividade de massa seca e por apresentar boa qualidade na nutrição animal. A maior produtividade de massa e manejo intensivo de pastagens é requerida a fim de evitar a abertura de novas áreas para uso na pecuária (LOPES et al., 2013).

Nos últimos anos as pesquisas com gramíneas forrageiras vêm buscando variedades com maior resposta à aplicação de fertilizantes. Apesar dessas pesquisas a produtividade das forragens no campo é baixa, provocada pela precariedade no manejo de pastagens e a baixa fertilidade natural dos solos, contudo, caso seja realizada uma calagem e uma adubação correta, o potencial produtivo de gramíneas

é muito alto. O aumento na produtividade de pastagens de alto potencial depende de uma aplicação de corretivos e fertilizantes bem manejadas, onde a adubação nitrogenada é de suma importância (PRIMAVESI et al., 2006).

Nos últimos anos a implantação de pastagens com *Panicum maximum* Jacq. tem sido muito utilizada devido ao seu desempenho e pelo bom valor nutritivo de suas cultivares (SOUZA et al., 2006). Vários trabalhos apresentam correlação entre a produtividade de pastagens e a aplicação de fertilizante nitrogenado, sendo que em muitos casos o acréscimo na produtividade de massa seca tem característica linear (LOPES et al., 2013).

O manejo de pastagens depende de estudos que avaliem as características morfológicas e a produção de biomassa, sendo esses estudos mais importantes quando a cultivar é recente e não possui muitos estudos sobre a mesma. Assim estudos realizados em ambiente controlado são importantes para compreender relações na produtividade de massa, tanto da parte aérea quanto do sistema radicular e as respostas quanto às doses de fertilizantes (MARTUSCELLO et al., 2009). Porém Souza et al. (2006) sugerem que nos experimentos realizados nos vasos em casa de vegetação, o desenvolvimento das plantas podem ser afetadas, se comparadas as plantas que se desenvolvem nas condições de campo.

Levando em consideração esses fatores, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de fitomassa do capim *Panicum maximum* cv. Paredão.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Fazenda Experimental da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR Campus Rolim de Moura, sob coordenadas 11° 34' 58,52" S e 61° 46' 14,45" W, com 277 metros de altitude. O clima local, segundo Köppen, é classificado como tropical quente e úmido.

O cultivo foi realizado em vasos com capacidade de 10 dm³ de solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (SANTOS, 2013). Para o plantio, o solo, com acidez já corrigida anteriormente, foi coletado na camada de 0 - 0,20 m de profundidade e peneirado em malha de 2 mm de diâmetro.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com seis doses de nitrogênio (0, 50, 100, 200, 400 e 800 kg ha⁻¹ de N) e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais (vasos). Na semeadura utilizou-se quarenta sementes de *Panicum maximum* cv. Paredão por vaso e com dez dias após a emergência (DAE) realizou o desbaste deixando quatro plantas por vaso. A irrigação foi realizada diariamente a fim de evitar estresse hídrico na cultura.

A adubação correspondeu a uma dose de 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples (18% de P₂O₅), sendo essa adubação realizada no momento do plantio, onde o adubo foi incorporado ao solo. Também foi realizada uma adubação com 100 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio (60% de K₂O), sendo esta parcelada em três aplicações iguais, onde a primeira foi realizada no momento do desbaste (10 DAE), a segunda aos 20 DAE e a terceira aos 30 DAE. A fonte de nitrogênio utilizada foi ureia (45% de N), onde as doses foram parceladas em três aplicações iguais aos 10, 20 e 30 DAE.

Aos 45 DAE foi realizada a avaliação de produtividade com o corte realizado a 0,15 m do solo, sendo avaliado a produção de fitomassa. A determinação de fitomassa foi realizada com a pesagem da parte aérea do capim cortado a 0,15 m do solo, com as amostras ficando em estufa de circulação forçada de ar por 48 horas a 65 °C, até obter peso constante. Os valores de fitomassa foram quantificados em g vaso⁻¹.

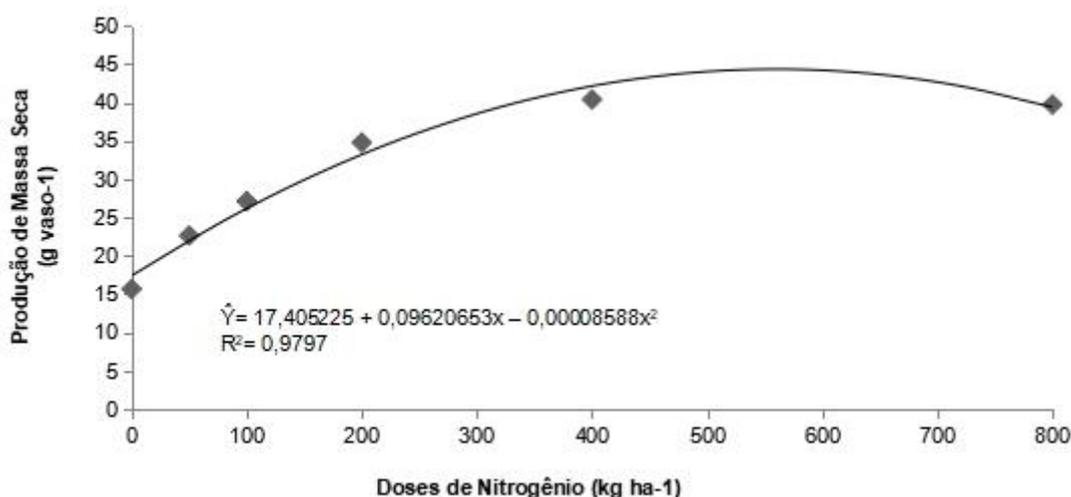
Todos os dados coletados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, e quando os resultados foram significativos, foram ajustadas curvas de regressão com o programa computacional ASSISTAT – STATISTICAL ASSISTANCE.

Resultados e Discussão

A adubação nitrogenada influenciou positivamente a produção de fitomassa do capim-paredão até a dose de 400 kg ha⁻¹ de N. As aplicações de 0, 50, 100, 200, 400 e 800 kg ha⁻¹ de nitrogênio, obtiveram médias de produtividade de 15,67; 22,65; 27,13; 34,78; 40,40 e 39,73 g vaso⁻¹, respectivamente, de massa seca.

O modelo quadrático de regressão na produção de fitomassa encontrado no trabalho (Figura 1) corrobora com resultados encontrados por Silveira e Monteiro (2007).

Figura 1. Produção de massa seca (g vaso⁻¹) do capim *Panicum maximum* cv. Paredão cultivado em vasos submetido a doses crescentes de nitrogênio.



Resultados de Eichler et al. (2008), mostraram que o máximo de produtividade de massa seca foliar do capim-mombaça para o primeiro corte foi de 40 g vaso⁻¹ para uma adubação com 600 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia. Onde os mesmos autores encontraram um pequeno declínio na produção em uma dose de 800 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Trabalhando com doses de até 240 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de ureia, Martuscello et al. (2009) encontraram aumento linear positivo na produção de fitomassa da parte aérea do capim-massai cultivado em condições controladas. A produção de massa seca acumulada ao longo do ano no estudo de Vitor et al. (2009), foi de pouco mais de 29 t ha⁻¹ com uma dose de 700 kg ha⁻¹ de N, sendo a maior produção no período chuvoso.

Incrementos lineares na produção de massa seca da parte aérea de pastagens de *Panicum maximum* normalmente são esperados, devido ao nitrogênio ser um dos nutrientes que mais limitam o crescimento e acúmulo de biomassa nas plantas (Martuscello et al., 2009), tornando-se essencial seu fornecimento devido a sua participação no aumento das taxas de reações enzimáticas e metabólicas dos vegetais (VITOR et al. 2009).

A idade de corte das forragens influencia no acúmulo de biomassa em forragens, Eichler et al. (2008), analisando várias idades de corte nos capins *Panicum maximum* cv. Atlas e *Panicum maximum* cv. Aries no acúmulo de biomassa com uma dose de 300 kg ha⁻¹ de N, observaram que com o passar dos dias as plantas continuam com o acúmulo de biomassa, onde o tempo de corte pode não ser suficiente para as forragens expressarem seu potencial produtivo.

Conclusões

A adubação nitrogenada promoveu incrementos na produtividade de massa seca do capim *Panicum maximum* cv. Paredão até a dose de 400 kg ha⁻¹ de N. A partir dessa dose houve declínio na produção mostrando inviabilidade de utilização dessa dosagem para essa cultivar no campo.

Literatura citada

EICHLER, V. et al. Produção de massa seca, número de perfilhos e área foliar do capim-mombaça cultivado em diferentes níveis de nitrogênio e fósforo. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.3, p.617-626, 2008.

LOPES, M. N. et al. Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v.60, n.3, p.363-371, 2013.

MARTUSCELLO, J. A. et al. Adubação nitrogenada e partição de massa seca em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* X *Panicum infestum* cv. Massai. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.3, p.663-667, 2009.

PRIMAVESI, A. C. et al. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.562-568, 2006.

SILVEIRA C. P. e MONTEIRO F. A. Morfogênese e produção de biomassa do capim-tanzânia adubado com nitrogênio e cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2 p.335-342, 2007.

SOUZA, C. G. et al. Medidas qualitativas de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. submetidos a adubação nitrogenada. **Revista Caatinga**, v.19, n.4, p.333-338, 2006.

VITOR, C. M. T. et al. Produção de material seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.435-442, 2009.

SANTOS, H. G. (Org). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Ver. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p.

ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DO MANEJO E DOSES DE FÓSFORO NO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NA ZONA DA MATA RONDONIENSE

Melissa da Silva Pereira¹, Fábio Régis de Souza², Gabriel Ferreira Soares³, Ramon Antônio de Souza³, Ítalo Gustavo Nunes de Souza, Heron Goveia Savioli³, Luciana Sônia da Silva³

¹Discente do Curso de Agronomia. Bolsista CNPq, Modalidade PIBIC – “UNIR”. e-mail: melissapereirasc@gmail.com

²Professor do UNIR. Docente Orientador, Modalidade PIBIC. e-mail: fabio.souza@unir.br

Resumo: O experimento foi conduzido no município de Pimenta Bueno-RO, na Fazenda Alto Alegre. A parcela principal consistiu nos Manejos do solo: Calcário incorporado com gradagem, Calcário incorporado com subsolagem, Calcário em superfície, somente gradagem e apenas subsolagem e gradagem. Nas subparcelas foram alocadas as doses de Fósforo (P): 0, 133, 247, 362, 476 e 591 kg de P₂O₅ ha⁻¹. As amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m, para análise do pH em H₂O, Al, e H⁺ + Al⁺³. Os melhores resultados para os atributos avaliados foram obtidos com a aplicação do calcário, a calagem elevou o pH (H₂O) diminuiu os teores de Al e de H⁺ + Al⁺³ na camada de 0,0 – 0,10 m no solo.

Palavras-chave: calagem, gradagem, ILP, pH

Soil chemical attributes as a function of the management and phosphorus levels in the system integrating livestock farming in Zona da Mata Rondoniense

Abstract: The experiment was conducted in the municipality of Pimenta Bueno-RO, at Fazenda Alto Alegre. The main portion consisted of soil management: limestone incorporated with harrowing, limestone incorporated with subsoiling, limestone on surface, only harrowing and only subsoiling and harrowing. In the sub-plots were allocated the doses of Phosphorus (P): 0, 133, 247, 362, 476 and 591 kg of P₂O₅ ha⁻¹. Soil samples were collected in the 0.0-0.10 and 0.10-0.20 m layers for pH analysis in H₂O, Al, and H⁺ + Al⁺³. The best results for the evaluated attributes were obtained with the limestone application, the raised liming pH (H₂O) decreased the Al and H⁺ + Al⁺³ contents in the 0.0-0.10 m layer in the soil.

Keywords: liming, screening, ILP, pH

Introdução

Na Amazônia, a formação e manejo inadequado das pastagens resultam na perda de produtividade após alguns anos de uso, dentre as principais causas da degradação destacam-se a superlotação das pastagens, ausência de adubação de manutenção, escolha incorreta da gramínea para região, falta de correção do solo e a prática das queimadas como medida para controle de plantas daninhas e cigarrinhas (DIAS-FILHO e ANDRADE, 2006; NEVES JUNIOR et al., 2013).

No decorrer dos anos, as degradações das pastagens levam a degradação do solo e, por conseguinte a redução na qualidade dos seus atributos químicos, nesse processo ocorre à perda da qualidade química em função da diminuição dos teores originais de matéria orgânica e de importantes elementos minerais, em valores considerados críticos para a produtividade agrícola (QUEIROZ, 2013). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos manejos do solo e doses de P₂O₅ nos atributos químicos do solo em área de pastagem degradada utilizando integração lavoura pecuária.

Metodologia

O experimento foi conduzido no município de Pimenta Bueno-RO, na Fazenda Alto Alegre. A parcela principal consistiu nos Manejos do solo: Calcário incorporado com gradagem, Calcário incorporado com subsolagem, Calcário em superfície, somente gradagem e apenas subsolagem e gradagem. Nas subparcelas foram alocadas as doses de Fósforo (P): 0, 133, 247, 362, 476 e 591 kg de P_2O_5 ha⁻¹. As amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m, para análise do pH em H₂O, Al, e H⁺ + Al⁺³, as análises foram realizadas no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Rondônia - *Campus Rolim de Moura*.

Resultados e Discussão

Na amostragem realizada 36 meses após a aplicação do calcário, os valores de pH (H₂O), nas duas profundidades, verificou-se que a calagem promoveu um aumento no pH, principalmente quando o calcário foi incorporado com grade combinado com a dose de 591 Kg de P_2O_5 ha⁻¹, observa-se ainda que quando aplicados apenas manejos de solo sem a adição de calcário, obteve-se os menores valores pH do solo, independente da dose de fosforo fornecida (Tabela 1).

Ao comparar o resultado obtido no manejo C.I.G na camada de 0 – 0,10 m combinado com a dose de 591 Kg de P_2O_5 ha⁻¹ com a testemunha na mesma dose, a calagem aumentou os valores pH de 4,21 na testemunha para 5,44 no calcário incorporado com grade.

Tabela 1. Desdobramento da interação ente manejos do solo e doses de P_2O_5 para pH (H₂O) em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária na Zona da Mata Rondoniense.

Manejos de solo	Doses de P_2O_5 (kg ha ⁻¹)					
	0	133	247	362	476	591
pH (H ₂ O) - 0 a 0,10 m						
CIS	4,28 aB	4,49 abAB	4,92abAB	5,09 aA	4,98 Aab	5,13 abA
CIG	4,66 aB	4,99 aAB	5,09 aAB	4,65 abB	4,84 abAB	5,44 aA
CAS	4,91 aAB	4,54 abAB	5,19 aA	4,35 bB	4,96 aAB	4,83 abcAB
Grade	4,77 aAB	4,26 bB	4,27 bB	4,40abAB	5,00 aA	4,56 bcAB
Sub x Grade	4,37 aA	4,31 abA	4,28 bA	4,58 abA	4,44 abA	4,58 bcA
Sem Manejo	4,57 aA	3,93 bA	4,25 bA	4,45 abA	4,20 bA	4,21 cA
Cv a(%)	6,66					
Cv b(%)	6,34					
pH (H ₂ O) - 0,10 a 0,20 m						
CIS	4,57 aAB	4, 17 bB	5,06 abA	4,95 aA	4,93 aA	5,23 abA
CIG	4,67 aB	4,93 aAB	5,21 aAB	4,63 aB	5,01 aAB	5,38 aA
CAS	4,78 aA	4,81 abA	4,69 abcA	4,42 aA	5,06 aA	4,81 abcA
Grade	4,92 aAB	4,56 abAB	4,21 cB	4,38 aAB	5,05 aA	4,65 bcAB
Sub x Grade	4,45 aA	4,23 abA	4,1 bcA	4,32 aA	4,68 aA	4,48 cA
Sem Manejo	4,89 aA	4,26 abA	4,50 abcA	4,40 aA	4,63 aA	4,36 cA
Cv a(%)	7,13					
Cv b(%)	6,32					

CIS – Calcário Incorporado com Subsolagem; CIG – Calcário Incorporado com Grade; CAS – Calcário em superfície; Grade – Sem calcário só gradagem; SUB x GRADE – Sem calcário apenas Subsolagem e Gradagem; Sem manejo - Testemunha. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os manejos que receberam calcário tiveram um aumento no pH quando comparado ao valor obtido antes da implantação do experimento de 4,1, alcançando o pH de máximo obtido de 5,44 na camada de 0,0 – 0,10 m na dose de 591 e 5,38 na mesma manejo e dose de P_2O_5 na camada de 0,10 – 0,20m. Os valores observados nos manejos com a incorporação do calcário, de acordo com Caires (2013), esta ligado ao fator das chuvas auxiliarem no deslocamento do calcário para a elevação do pH em subsuperfície.

Em Rondônia 61% dos solos analisados por Schlindwein et al. (2012), apresentaram pH menor que 5,5 o que é considerado baixo, uma vez que nesse cenário ocorre menor eficiência e disponibilidade dos principais nutrientes e matéria orgânica e altos teores de alumínio, e 29 % das amostras dos solos apresentaram pH entre 5,6 e 6,0, sendo considerado bom para a maioria das culturas.

O maior efeito da calagem sobre os teores de Al^{+3} foram observados, nas duas profundidades analisadas, nos manejos de solos que receberam aplicação de calcário seja em superfície ou incorporado como o esperado. Os maiores teores foram obtidos nos tratamentos onde não foi realizada a calagem, observados na Tabela 2. Na camada de 0 – 0,10 m, o maior teor observado foi na testemunha na dose de 133 Kg de $P_2O_5 ha^{-1}$, nas duas profundidades analisadas. Observa-se que os valores médios do Al^{+3} decrescem em função do aumento das doses de P_2O_5 , principalmente quando fornecidos juntamente com manejos onde foi realizada a aplicação de calcário.

Tabela 2. Desdobramento da interação ente manejos do solo e doses de P_2O_5 para Al^{+3} em Sistema de Integração Lavoura-Pecuária na Zona da Mata Rondoniense.

Manejos do Solo	Doses de P_2O_5 ($kg ha^{-1}$)					
	Al^{+3} (Cmolc. dm^{-3})					
	0 – 0,10 m					
	0	133	247	362	476	591
CIS	0,33 aA	0,26 bcA	0,13 bcAB	0,03 cB	0,00 cB	0,00 aB
CIG	0,18 aA	0,11 cA	0,06 cA	0,00 cA	0,00 cA	0,00 aA
CAS	0,18 aBC	0,33 bcAB	0,18 abcBC	0,48 aA	0,00 cC	0,00 aC
Grade	0,41 aA	0,38 abA	0,41 aA	0,41 abA	0,23 bcAB	0,10 aB
Sub x Grade	0,40 aA	0,33 bcA	0,40 aA	0,31 abA	0,28 bAB	0,08 aB
Sem Manejo	0,31 aB	0,61 aA	0,31 abB	0,18 bcB	0,61 aA	0,13 aB
Cv a(%)	47,59					
Cv b(%)	41,67					
	Al^{+3} (Cmolc. dm^{-3})					
	0,10 – 0,20 m					
CIS	0,40 aA	0,25 aAB	0,03 cB	0,13 aAB	0,00 bB	0,00 bB
CIG	0,23 aA	0,13 aA	0,10 bcA	0,08 aA	0,00 bA	0,00 bA
CAS	0,20aAB	0,35 aA	0,13 bcAB	0,40 aA	0,00 bB	0,00 bB
Grade	0,43aAB	0,41 aABC	0,51 aA	0,30 aABC	0,16 abBC	0,08 abC
Sub x Grade	0,38 aA	0,41 aA	0,38 abA	0,33 aA	0,38 aA	0,38 aA
Sem Manejo	0,28aAB	0,41 aA	0,28 abcAB	0,16 aAB	0,45 aA	0,06 abB
Cv a(%)	45,59					
Cv b(%)	60,64					

CIS – Calcário Incorporado com Subsologem; CIG – Calcário Incorporado com Grade; CAS – Calcário em superfície; Grade – Sem calcário só gradagem; SUB x GRADE – Sem calcário apenas Subsologem e Gradagem; Sem manejo - Testemunha. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os teores de Al^{+3} foram menores com a aplicação de calcário, independente da forma de aplicação. Como a calagem fornece hidroxilas ao solo (OH-) que se ligará com o Al^{+3} e formará um precipitado $Al(OH)^3$, através da calagem é possível neutralizar o alumínio tóxico, proporcionando melhor desenvolvimento do sistema radicular das plantas, melhorando a sua eficiência na absorção de águas e nutrientes (RAIJ, 2011).

A acidez potencial foi influenciada pela adoção dos manejos do solo isoladamente na camada de 0 – 0,10 m, promovendo sua diminuição quando submetidos à calagem, sendo perceptível os maiores teores de acidez nos manejos de solo sem calcário (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de $H^+ + Al^{+3}$ (cmolc.dm⁻³) na camada de 0 – 0,10 m, em função de diferentes manejos de solo em Sistema de Integração Lavoura - Pecuária na Zona da Mata Rondoniense.

Manejos do Solo	$H^+ + Al^{+3}$ (cmolc.dm ⁻³)
	0 – 0,10 m
CIS	6,51 abc
CIG	5,76 c
CAS	6,33 bc
Grade	7,03 ab
Sub x Grade	7,50 a
Sem Manejo	7,55 a
Cv a(%)	14,74

CIS – Calcário Incorporado com Subsolação; CIG – Calcário Incorporado com Grade; CAS – Calcário em superfície; Grade – Sem calcário só gradagem; SUB x GRADE – Sem calcário apenas Subsolação e Gradagem; Sem manejo - Testemunha. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Conclusões

Os melhores resultados para os atributos químicos do solo avaliados foram obtidos com a aplicação do calcário, independente da aplicação em superfície ou incorporado após 36 meses da aplicação. A calagem elevou o pH (H₂O), diminuiu os teores de Al^{+3} e de acidez potencial na camada de 0,0 – 0,10 m no solo.

Literatura citada

CAIRES, E. F. **Correção da acidez do solo em sistemas plantio direto**. Piracicaba-SP: International Plant Nutrition Institute (INPI), 2013. 13 p. (Informações agronômicas, n. 141).

DIAS-FILHO M. B., ANDRADE C. M. S. **Pastagens no Trópico Úmido– Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental**, 2006.

NEVES JUNIOR, F.; SILVA, A. P. DA.; NORONHA, C. N.; CERRI, C. C. Sistemas de manejo do solo na recuperação de uma pastagem degradada em Rondônia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 1, 232-241, 2013.

QUEIROZ, A.F. Caracterização e classificação de solos do município de Casa Nova-BA para fins de uso, manejo e conservação. 2013. 75p. **Dissertação** (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute. 420 p. 2011.

SCHLINDWEIN, J. A.; MARCOLAN, A. L.; PEREIRA, E. C. F.; PEQUENO, P. L. DE. LUNA.; MILITÃO, S. L. T. Solos de Rondônia: usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**, v. 1, n. 1, p. 213-231, 2012.

PADRÃO FERMENTATIVO NA ENSILAGEM DE SORGO CONSORCIADO COM OS CAPINS MARANDU E MOMBAÇA EM SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Letícia Vieira Rossi¹, Thiago de Souza Rizzi², Rafael Henrique Pereira dos Reis³, Ernando Balbinot³, Isabela Oliveira de Sousa¹, Eny Karoliny Tavares Neckel¹, Edmilson Fabriciak dos Passos¹

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: leticia.vieira.rossi15@gmail.com; isabelasousa26@gmail.com; karolneckel.13@gmail.com; edmilson.fabriciakc@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: thiago.sr.rizzi@gmail.com

³Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: rafael.reis@ifro.edu.br; ernando.balbinot@ifro.edu.br;

Resumo: O objetivo foi avaliar o padrão fermentativo na ensilagem do sorgo consorciado com capim devido a presença de massa de capim na massa ensilada, como estratégia de recuperação de pastagens degradadas via integração lavoura-pecuária. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados arranjado em esquema fatorial 2x5 com quatro repetições, sendo o primeiro fator as cultivares de capim (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça) e, o segundo fator as cinco modalidades de semeadura do capim consorciado com sorgo. Os tratamentos obtidos pelas combinações entre as modalidades de semeadura e espécies forrageira em consorciação não promoveram efeito sobre o padrão fermentativo quando comparados ao sorgo em cultivo solteiro.

Palavras-chave: consorciação, perdas fermentativas, silagem, *Sorghum bicolor* L.

Standard fermentation and dry matter losses in silage sorghum intercropping with grasses Marandu and Mombaça Integration Crop-Livestock System

Abstract: The objective was to evaluate the fermentative pattern in the sorghum silage ensimulated with grass due to the presence of grass mass in the ensiled mass, as a strategy for the recovery of degraded pastures via crop-livestock integration. The randomized block design was arranged in a 2x5 factorial scheme with four replications, the first factor being the grass cultivars (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu and *Panicum maximum* cv. Mombaça), and the second factor was the five sowing modalities of the grass sowing with sorghum. The treatments obtained by the combinations between sowing modalities and forage species in intercropping did not have an effect on the fermentative pattern when compared to single crop sorghum.

Keywords: consortium, fermentative losses, silage, *Sorghum bicolor* L.

Introdução

Atualmente os maiores desafios enfrentados pelos pecuaristas são a sazonalidade da produção forrageira aliada à degradação das pastagens, que condicionam a baixa produtividade e qualidade da forragem, e em problemas ambientais relacionados a pressão pela abertura de novas áreas para formação de pastagens. (DIAS FILHO, 2011).

Como estratégia a amenizar esse problema aponta-se a integração lavoura pecuária (ILP), atividade que obtêm-se a produção de silagem de uma cultura anual cultivada em consórcio com a forrageira (KLUTHCOUSKI et al. 2003). Geralmente a cultura mais utilizada nesse sistema é o milho (*Zea mays* L.) (KLUTHCOUSKI et al., 2003). Uma cultura alternativa é o sorgo (*Sorghum bicolor* L.), decorrente aos problemas relacionados ao cultivo do milho safrinha (baixa disponibilidade hídrica e irregular precipitação pluvial no período outono/inverno) (ZANINE et al., 2005).

O consórcio promove a competição das culturas anuais com as forrageiras. Elevada precipitação e luminosidade favorecem a produtividade e taxa de crescimento cultural dos capins tropicais, principalmente no início do desenvolvimento (MACEDO et al., 2010). Logo, consórcio entre sorgo com *Brachiaria* ou *Panicum* pode ser dificultado, devendo ser considerado e investigado, o efeito de diferentes cultivares de capim com taxas de crescimento distintas. Desta forma, o retardamento da sementeira do capim em consórcio com o sorgo apresenta-se como uma hipótese para reduzir a competição do capim com o sorgo, ou interferir de maneira negativa no estabelecimento do pasto.

Decorrente das distintas modalidades de consorciação, há a necessidade de se investigar a influência da presença da massa de capim colhida juntamente à cultura anual, de acordo com as diferentes modalidades de sementeira (níveis de participação do capim na massa ensilada), sobre a qualidade do processo fermentativo.

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a interferência da presença dos capins *B. brizantha* cv Marandu e *P. maximum* cv. Mombaça na massa ensilada do sorgo diferentes modalidades de sementeira, sobre o padrão fermentativo.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Setor de produção vegetal e no laboratório de nutrição animal do IFRO, *Campus* Colorado do Oeste, localizado à 13°07'39" S e 60°29'68" O, a 410 metros de altitude, em solo classificado como ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico com topografia plano-ondulada (EMBRAPA, 2006). O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Am, tropical quente e úmido (ALVARES et al., 2013).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados arranjado em esquema fatorial 2x5, sendo o primeiro fator constituído das cultivares de capim (Marandu e Mombaça) e, o segundo fator, das cinco modalidades de sementeira do capim consorciado com sorgo (1) sementeira simultânea na linha e na entrelinha - SL+EL, 2) sementeira simultânea na linha e na entrelinha com adubação para forrageira - SL+AEL, 3) sementeira simultânea com duas linhas de capim na entrelinha - S2EL, 4) sementeira defasada do capim aos 7 dias após emergência do sorgo - 7 DAE, 5) sementeira defasada do capim aos 14 dias após emergência do sorgo - 14 DAE), com quatro repetições, sendo 40 parcelas provenientes dos tratamentos e 4 parcelas do tratamento testemunha, sorgo solteiro, totalizando 44 unidades experimentais.

A cultivar de sorgo utilizada foi a BRS 655, sob espaçamento entrelinhas de 0,6 m com densidade de plantas de 120.000 plantas ha⁻¹ e profundidade de sementeira de 2 a 3 cm. Para os capins a taxa de sementeira utilizada foi de 4,0 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis, sendo semeadas à profundidade de 6 a 8 cm de acordo com o proposto por Kluthcouski et al. (2000).

A sementeira do sorgo foi realizada no dia 23 novembro de 2013, sendo considerada a emergência plena do sorgo no dia 27 de novembro de 2013. O plantio defasado das forrageiras ocorreu aos 7 DAE e 14 DAE.

Cada unidade experimental no campo foi composta de seis linhas de plantas de sorgo espaçadas em 0,6 m com 5,0 m de comprimento (18 m²), sendo a área útil as duas fileiras centrais de plantas desconsiderando-se 1,0 m em cada extremidade.

A colheita da forragem foi realizada no dia 01 de março de 2014, (98 dias), quando os grãos de sorgo apresentaram textura pastosa a farinácea na porção mediana da panícula em 50% das plantas da parcela. Colheu-se toda a área útil, a 20 cm acima da superfície do solo, manualmente. A massa de forragem total da parcela foi triturada em picador estacionário para proceder a ensilagem, em partículas de 10 a 20 mm, aproximadamente.

As unidades experimentais iniciais passaram a constituir de silos experimentais (potes de vidro), com volume de 2,5 litros, preenchidos com forragem suficiente para seu enchimento completo, sendo obtida densidade média de 607,1 kg m⁻³ de massa verde. A compactação da forragem foi realizada

manualmente. Após enchimento, os silos foram fechados, aplicando-se nas bordas das tampas uma camada de silicone acético para completa vedação. Os silos permaneceram fechados por 51 dias abrigados sem incidência direta de luminosidade.

Na abertura dos silos, desprezou-se as porções superiores e inferiores. No momento da ensilagem e na abertura dos silos experimentais, foram coletadas amostras da forragem e da silagem, respectivamente, divididas em duas sub-amostras. A percentagem de matéria seca da forragem foi determinada segundo Silva e Queiroz (2002). As amostras foram armazenadas em sacos plásticos, congeladas, sendo parte desta utilizada para determinação da percentagem de matéria seca (MS) por liofilização e determinação do teor de nitrogênio total (NT) da silagem (Silva e Queiroz, 2002). A segunda parte, foi utilizada para confecção dos extratos aquosos, segundo KUNK JÚNIOR et al., (1996) para determinação dos teores de N-NH₃ e pH. Posteriormente, o material foi filtrado em papel-filtro e parte deste foi utilizado para aferição do pH com potenciômetro digital; a outra parte do filtrado foi submetido à destilação com hidróxido de potássio (KOH) 2 N em aparelho do tipo micro-kjeldahl e, em seguida, titulado com ácido clorídrico (HCl) 0,02 N para estimativa do teor de N-NH₃.

Os dados obtidos foram submetidos à teste de normalidade e, quando seguiram distribuição normal procedeu-se a análise de variância, sendo utilizado o teste Bilateral de Dunnet para comparação com o tratamento controle, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Não houve diferença entre os tratamentos constituídos pelas combinações entre as modalidades de semeadura e espécies forrageiras em consorciação quando comparado ao tratamento controle (sorgo em cultivo solteiro) para percentagem de MS da forragem e silagem, pH da silagem, teor de N-NH₃ (Tabela 1), independente da percentagem de capim participante na massa da silagem. A ausência de efeito pode ser atribuída ao fato de que a massa de capim introduzida à massa a ser ensilada não interferiu negativamente sobre as características limitantes que condicionam o padrão fermentativo.

De modo geral todos os consórcios apresentam teores percentagens de MS da forragem próximas ou superiores aos preconizados como ideais para o processo fermentativo (30%). Conforme Domingues et al. (2012), a percentagem de matéria seca da forragem atua sobre os processos microbiológicos e bioquímicos na ensilagem, de modo a influenciar na fermentação butírica (bactérias do gênero *Clostridium*). Essa fermentação compromete o valor nutritivo da silagem, pois degrada a proteína e ácido lático em nitrogênio amoniacal e ácido butírico, respectivamente.

O pH da silagem é o principal indicativo da qualidade do padrão fermentativo e, segundo Paiva (1976), uma silagem muito boa apresenta valores de pH entre 3,6 e 3,8; uma silagem boa entre 3,8 e 4,2; uma silagem média, entre 4,2 e 4,6; uma silagem ruim apresenta valores de pH maiores que 4,6. A rápida queda do pH favorece a inviabilização de microrganismos deterioradores e promove a conservação adequada. Todas as espécies de capim independente da modalidade de semeadura produziram silagens caracterizada de boa qualidade, visto que não tiveram seu pH alterado.

O teor de N-NH₃ é um indicativo da degradação da proteína durante o processo de ensilagem e de fermentações indesejáveis (principalmente a butírica). Segundo Ferreira (2001), silagem de boa qualidade apresenta N-NH₃ inferior a 10% e, todas as silagens estudadas apresentaram valores inferiores, o que indica que houve reduzida degradação da proteína bruta e que a adição dos capins, que promovem elevados teores de N-NH₃, não prejudicou a qualidade do processo fermentativo.

Tabela 2 - Comparação entre os consórcios de sorgo e os capins Marandu e Mombaça com a testemunha de sorgo solteiro para porcentagem matéria seca da forragem e da silagem; pH e teor de nitrogênio amoniacal (N-NH₃).

Tratamentos	Matéria Seca (%)		pH	N-NH ₃ (% NT)	Participação de capim na massa (%)
	Forragem	Silagem			
Sorgo Solteiro	30,56	40,81	3,884	1,934	0,00
Marandu, SL+EL	30,95	38,33	3,902	2,139	27,44
Marandu, SL+AEL	29,56	37,36	3,897	2,333	28,90
Marandu, S2EL	28,71	39,06	3,887	2,102	22,48
Marandu, 7 DAE	28,44	41,19	3,915	2,110	1,87
Marandu, 14 DAE	28,60	39,98	3,902	2,482	0,53
Mombaça, SL+EL	28,14	39,06	3,915	2,196	38,36
Mombaça, SL+AEL	28,06	37,40	3,956	2,624	50,14
Mombaça, S2EL	29,19	38,61	3,951	2,248	38,56
Mombaça, 7 DAE	29,76	38,86	3,962	2,308	2,26
Mombaça, 14 DAE	30,46	39,96	3,894	1,987	0,60
DMS ¹	3,38	5,28	0,163	0,916	
CV ² (%)	5,67	6,65	2,04	20,15	

¹Diferença mínima significativa. ²Coefficiente de variação. Médias seguidas por asterisco diferem do tratamento controle pelo teste de Bilateral de Dunnet ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05). SL+EL: semeadura simultânea na linha e entrelinha; SL+AEL: semeadura simultânea na linha e entrelinha com adubação para forrageira; S2EL: semeadura simultânea com duas linhas de capim na entrelinha; 7 DAE: semeadura defasada na entrelinha aos 7 dias após a emergência do sorgo; e 14 DAE: semeadura defasada na entrelinha aos 14 dias após a emergência do sorgo.

Conclusões

Em comparação com a silagem obtido de sorgo solteiro, as silagens obtidas por meio das consorciações não tiveram seu padrão fermentativo.

O padrão fermentativo não foi afetado negativamente pela consorciação com os capins Marandu e Mombaça sob quaisquer modalidades de semeadura.

Recomenda-se o uso da modalidade de semeadura simultânea na linha e entrelinha com adubação para a forrageira, para os capins Marandu e Mombaça, tendo em vista as maiores produtividades de biomassa e mais rápida formação do pasto após a colheita.

Referências

DOMINGUES, A.N.; ABREU, J.G.; CABRAL, L.S.; GALATI, R.L.; OLIVEIRA, M.A.; REIS, R.H.P. Nutrition value of silage from corn hybrids in the State of Mato Grosso, Brazil. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.34, n.2, p.117-122, 2012.

FERREIRA, J.J. Estágio de maturação do milho e do sorgo o ideal para ensilagem. In. CRUZ, J.C. et al. (Eds.) **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p.405-428.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa- Cnpaf, EMBRAPA, 2003. 569 p.

KUNG JUNIOR, L. **Preparation of silage water extracts for chemical analyses**. Standard operating procedure – 001 2.03.96. ed. Delaware: University of Delaware - Ruminant Nutrition Lab., 1996. 32p.

PAIVA, J.A.J. **Qualidade da silagem da região Metalúrgica de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 85p. (Dissertação de Mestrado).

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J. Possíveis causas da degradação das pastagens. **Revista Eletrônica de Veterinária – REDVET**, v.6, n.11, p.1-23, 2005.

FORRAGEIRAS TROPICAIS EM SISTEMA SILVIPASTORIL SOB SOMBREAMENTO EM DISTINTAS ORIENTAÇÕES DOS RENQUES DE EUCALIPTO

Edmilson Fabiciack dos Passos¹, Amanda Bonifacio Maciel², Rafael Henrique Pereira dos Reis³, Ernando Balbinot³, Eny Karoliny Tavares Neckel¹, Leticia Vieira Rossi¹, Fernando Antonio Bonilio¹, Leandro Marlon Martins Pereira¹

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica. "Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia". e-mail: edmilson.fabiciack@gmail.com; leticia.vieira.rossi15@gmail.com; fernandopaizim@gmail.com; leandromartinseoe@gmail.com

²Engenheira Agrônoma, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia". e-mail: amanda.maciel295@gmail.com

³Professor do "Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. e-mail: rafael.reis@ifro.edu.br; ernando.balbinot@ifro.edu.br

Resumo: Objetivou-se avaliar as características produtivas e morfológicas de forrageiras do gênero *Brachiaria* submetidas ao sombreamento promovido por eucalipto cultivado em distintas orientações ao longo das estações do ano. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 3x2x3 (18 tratamentos), com três repetições. O primeiro fator foi constituído das estações do ano: águas, transição água/seca, e seca; o segundo fator foi definido pelas orientações de plantio dos renques de eucalipto: sentido Leste-Oeste e sentido Norte-Sul; e, o terceiro fator, pelas faixas paralelas distantes em relação ao renque de eucalipto (0 a 8,6 m; 8,7 a 17,3 m e 17,4 a 26 m). Foram avaliadas a produtividade de matéria verde, a altura do dossel forrageiro, a população de perfilhos. As maiores produtividades de matéria verde e alturas do dossel forrageiro foram obtidas onde houve maior sombreamento ou seja nas orientações norte-sul.

Palavras-chave: Épocas, integração Lavoura-Pecuária-Floresta, Pontos cardeais, transição

Tropical forages in agrosilvipastoral system under shading in different orientations of eucalyptus renques

Abstract: The objective of this study was to evaluate the productive and morphological characteristics of forages of the *Brachiaria* genus submitted to shading promoted by eucalyptus cultivated in orientated orientations throughout the seasons. The design was a randomized complete block design in a 3x2x3 factorial scheme (18 treatments), with three replications. The first factor was constituted of the seasons of the year: waters, transition water / dry, and dry; the second factor was defined by the eucalyptus plantation orientations: East-West direction and North-South direction; and the third factor, by the distant parallel bands in relation to the *Eucalyptus rhizus* (0 to 8.6 m, 8.7 to 17.3 m and 17.4 to 26 m). The yield of green matter, the height of the forage canopy, and the population of tillers were evaluated. The highest yields of green matter and heights of the forage canopy were obtained where there was greater shading, ie in the north-south orientations.

Keywords: Crop-livestock-forest integration, Cardinal points, Seasons, transition

Introdução

A pecuária brasileira caracteriza-se, em sua maioria, pela produção de bovinos exclusivamente a pasto, ocupando uma área estimada de mais de 111 milhões de hectares de pastagens plantadas (FAO, 2010; IBGE, 2017). O Estado de Rondônia, por sua vez, possui o 6º maior rebanho bovino, com 14,09 milhões de cabeças (IBGE, 2018), criados sob o sistema extensivo de produção. Este sistema apresenta vantagens econômicas para o pecuarista, onde irá dispor de menor custo de produção e manutenção, pelo fato, principalmente, de o próprio animal colher seu alimento (Ferreira; Zanine, 2007).

A utilização do consórcio de árvores ou arbustos com forrageiras pode prover abrigos aos animais para se protegerem de condições climáticas severas, minimizando perdas na produtividade (FAO, 2010). Além disso, considerando o clima tropical, com estações de seca prolongadas e períodos de chuva abundante, e suas transições, o sistema de iLPF pode proporcionar um ambiente favorável aos componentes inseridos. Entretanto, o sombreamento exercido pelo componente arbóreo reduz a luminosidade disponível para as plantas no sub bosque, influenciando aspectos morfogenéticos determinantes da sua produtividade (Paciullo et al., 2008).

Desta forma, o objetivo do estudo foi avaliar a resposta das forrageiras do gênero *B. brizantha* sob condições de sombreamento em distintas orientações de plantio do componente arbóreo, em faixas a diferentes distâncias dos renques de eucalipto e em distintas épocas de avaliação em sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta.

Material e Métodos

O experimento a campo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Campus Colorado do Oeste, entre agosto de 2015 e julho de 2017, com experimentos anuais nas safras ou anos agrícolas 2015/2016 e 2016/2017, sendo que, o período utilizado como objeto de estudo compreende entre janeiro a junho de 2017. O solo da área experimental foi classificado como ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico (Embrapa, 2013) e o clima da região foi classificado, de acordo com a classificação de Köppen, como Aw - tropical quente e úmido com duas estações bem definidas, com inverno seco.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados arranjos em esquema fatorial 3x2x3 (18 tratamentos), com três repetições. O primeiro fator consistiu nas estações do ano: águas, transição água/seca, e seca; o segundo fator nas orientações de plantio dos renques de eucalipto: sentidos Leste-Oeste e Norte-Sul; e o terceiro fator nas faixas paralelas distantes em relação ao renque de eucalipto:

- Faixa 1: 0 a 8,6 m considerando o posicionamento diário do sol (leste-oeste e norte-sul);
- Faixa 2: 8,7 a 17,3 m considerando o posicionamento diário do sol (leste-oeste e norte-sul);
- Faixa 3: 17,4 a 26 m considerando o posicionamento diário do sol (leste-oeste e norte-sul).

Às avaliações realizadas dentro da faixa objetivou avaliar o efeito do sombreamento sobre o desenvolvimento das forrageiras, visto que a radiação incidente poderia ser distinta ao longo do dia dentro das faixas avaliadas e nas orientações de plantio.

Os renques de eucalipto foram dispostos em fileiras duplas com espaçamento de 3,0 x 2,0 m entre linhas e entre plantas, respectivamente. O espaçamento entre os renques foi de 26,0 m para os sentidos Leste-Oeste e Norte-Sul, sendo utilizados a distância total entre os renques para implantação das forrageiras.

Foram utilizadas as forrageiras *B. brizantha* cv. Marandu, *B. brizantha* cv. Xaraés e *B. brizantha* cv. BRS Piatã, onde a semeadura foi realizada em linhas, espaçadas em 0,30 m na primeira quinzena de janeiro de 2016, com densidade de 10,0 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis. Tendo uma exceção para a cultivar Piatã, onde foi necessário a semeadura à lanço, tendo em vista a má germinação das sementes, utilizando a mesma densidade populacional. A adubação de plantio e de manutenção foi realizada de acordo com a necessidade da cultura, a análise do solo e o nível tecnológico recomendado, conforme Martha Júnior et al. (2007).

Cada unidade experimental da forrageira (terceiro fator) foi composta por faixas distantes ao renque e consistiu em área de 10,0 x 8,6 m; totalizando 86,0 m². A área composta pela presença das três cultivares, com as faixas dentro de um renque nas distintas orientações, foi de 30,0 x 26,0 m, totalizando 780m², ressaltando que houve um espaço de 1,0 m de largura entre cada cultivar. No total foram 18 tratamentos, considerando três blocos, onde a área útil de cada tratamento foi a área central, descontando 0,5 m de cada extremidade.

As forrageiras foram acompanhadas por meio da mensuração de altura e, quando atingiram a altura de pastejo recomendada (Quadro 1), iniciaram-se as avaliações das características estruturais, morfológicas e produtivas.

Quadro 1 - Alturas de pré e pós-pastejo adotadas para manejo das forrageiras do gênero *Brachiaria brizantha*.

Forrageira	Altura de pré-pastejo (cm)	Altura de pós-pastejo (cm)
Xaraés	40	20
BRS Piatã	40	20

Foram avaliadas as seguintes características estruturais: altura do dossel, medida com uma régua graduada do solo até um plano imaginário da altura média do pasto; com a utilização de quadros de amostragem de 1,0 x 1,0 m (1,0 m²), lançados aleatoriamente na área útil da parcela, foi realizada a coleta da forragem na altura de saída ou pós-pastejo de cada forrageira. Posteriormente, pesou-se o material e estimou-se a produtividade de matéria verde por hectare. Considerando a linha central do quadro de amostragem, totalizando uma área de 1 m x 0,3 m, realizou-se a contagem direta dos perfilhos para determinação da densidade de perfilhos de cada parcela.

Resultados e Discussão

A altura do dossel forrageiro sofreu efeito das épocas do ano e nas orientações de plantio dos renques de eucalipto para os capins Xaraés e Piatã.

As maiores alturas para os capins Piatã e Xaraés foram observadas com os mesmos entre o renque no sentido norte-sul, isso é devido a baixa incidência solar com isso estimulando a planta a aumentar o desenvolvimento do colmo, buscando colocar as folhas novas em plena luz.

Segundo a tabela 1, para o capim Piatã as maiores alturas foram observadas nas estações de águas e seca. Para estação das águas podemos destacar o motivo pelo mesmo ter maior disponibilidade hídrica assim não dando interferência no desenvolvimento, já no período de seca podemos apontar o motivo pelo mesmo apresentar uma maior densidade de perfilho por metro quadrado assim aumentando a cobertura vegetal e não deixando com que o sol incida diretamente no solo, assim conservando a umidade do solo.

Tabela 1 - Produtividade de matéria verde (PMV t ha⁻¹), perfilhos por m², altura (cm) do dossel de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria* em diferentes épocas de avaliação, orientações de plantio e faixas paralelas aos renques de eucalipto.

	Épocas			Orientações		Faixas			CV ¹ (%)
	Águas	Águas/Seca	Seca	L/O	N/S	1	2	3	
Xaraés									
Altura (cm)	91,43 b	65,70 c	108,7 a	85,29 b	91,94 a	89,73 a	86,11 a	90,02 a	7,58
PMV (t ha ⁻¹)	14,01 a	7,38 b	14,52 a	11,02 b	12,91 a	12,27 a	12,28 a	11,35 a	19,89
Perfilho (nº m ⁻²)	80 b	104 a	74 b	83 a	89 a	82 a	93 a	82 a	23,26
Piatã									
Altura (cm)	90,13 a	69,16 b	93,41 a	73,13 b	95,34 a	83,76 a	83,42 a	85,52 a	12,97
PMV (t ha ⁻¹)	13,33 a	6,80 b	15,02 a	8,20 b	15,24 a	12,81 a	10,87 a	11,47 a	23,19
Perfilho (nº m ⁻²)	75 b	96 a	111 a	116 a	72 b	101 a	82 b	99 ab	23,64

¹Coefficiente de variação. L/O – Leste/Oeste. N/S – Norte/Sul. Médias seguidas de mesma letra, minúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Para o capim Xaraés as maiores alturas foram observadas na estação seca, isso se explica pelo motivo do sombreamento estar incidindo dentro do renque e conservando assim a humidade do solo, isso dentro da orientação norte-sul que foi a orientação que apresentou a maior altura de dossel.

Os maiores valores de altura e produtividade de matéria verde foram encontrados em parcelas que receberam maior sombreamento proporcionado pelas árvores (orientação N/S), isso pode ser explicado pelo fato das plantas sombreadas necessitarem de luz solar para seus processos fotossintéticos, sendo que, neste caso, elas buscam luz, e assim direcionam seus fotoassimilados para o estiolamento das plantas, tornando a média de altura superior a encontrada em plantas a pleno sol (Paciullo et al., 2008), assim realizando o incremento em matéria verde.

Foram encontrados maiores valores do número de perfilhos na orientação L/O para a cultivar Piatã, onde houve maior incidência dos raios solares. Paciullo et al. (2011), afirmam que, o sombreamento demonstrou ser atuante sobre a fisiologia das plantas, reduzindo, sobretudo, o perfilhamento das forrageiras. Onde, a alteração nas condições climáticas essenciais, tais como diminuições na temperatura do ar, da radiação incidente e precipitação pluvial, foram fatores que reduziram os valores médios da população de perfilhos de espécies do gênero *Brachiaria*.

Dentro das faixas não houve nenhuma diferença, todas seguiram o mesmo patamar de resultados nenhuma delas saiu fora do padrão apresentado pela tabela.

Conclusões

Os valores de altura do dossel e PMV das forrageiras aumentaram de acordo com o sombreamento intenso sob as copas do componente arbóreo.

Durante a estação da seca as forrageiras não foram prejudicadas em áreas mais sombreadas.

Agradecimentos

Aos grupos de pesquisa INTEGRA e GEFOS pelo empenho no desenvolvimento das atividades ao longo do ano de avaliação, aos professores que auxiliam no desenvolvimento das avaliações.

Literatura citada

FERREIRA, D. J.; ZANINE, A. M. Importância da pastagem cultivada na produção da pecuária de corte brasileira. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 8, n. 5, 2007.

FAO. An international consultation on integrated croplivestock systems for development: The way forward for sustainable production intensification. **Integrated Crop Management**, v. 13, p. 64, 2010.

PACIULLO, D. S. C. et al. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.7, p.917-923, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Rio de Janeiro, 2013. 353p.

MARTHA JÚNIOR., G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. **Cerrado: Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2007. 224p.

PACIULLO, D. S. C. et al. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1176-1183, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INTERFERÊNCIA DO SOMBREAMENTO NA PRODUTIVIDADE DE SOJA SEMEADA ENTRE RENQUES DE EUCALIPTOS EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Ricardo José Ortiz¹, Roberto Dias Marinho², Ernando Balbinot³, Fabiano Gama de Sousa³, Edmilson Fabiciack dos Passos¹, Edyane Rodrigues Couto¹, Ronaldo Julio da Silva Rufino¹, Anderson Amaral de Aguiar¹

¹Discente do Curso de Engenharia agrônômica. Bolsista CNPq, Modalidade PIBIC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. e-mail: ricardo13.ortiz@gmail.com; edmilson.fabiciack@gmail.com; edyane.r.couto1@gmail.com; andersonamaral1720@gmail.com; ronaldojuliorufino@gmail.com

²Engenheiro agrônomo formado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia e-mail: robertodiasmarinho270@gmail.com

³Professor do “Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. e-mail:ernando.balbinot@ifro.edu.br; fabiano.gama@ifro.edu.br

Resumo: Os sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta propõe integrar as atividades e produzir com maior sustentabilidade, no entanto, neste consórcio pode haver competição entre as culturas, principalmente por luz. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a influência do sistema arbóreo sobre as características produtivas da soja em duas orientações, leste/oeste e norte/sul em pontos diferentes de amostragem entre os renques. O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, na microrregião de Colorado do Oeste, utilizando o delineamento em blocos casualizados com 4 repetições e 3 análises, das quais 2 foram em 9 locais de amostragem entre renque de eucalipto em duas orientações (iLPF_{N/S}, norte/sul) e (iLPF_{L/O} leste/oeste) e uma terceira análise foi entre estes sistemas e a pleno sol. A soja foi cultivada entre renques de eucalipto com fileiras duplas e estas espaçadas a uma distância de 26 metros no sentido leste/oeste e 22 metros no sentido norte/sul. Os resultados obtidos da soja entre renques de eucalipto em duas orientações apresentaram um menor desempenho da soja nos pontos de amostragem próximos aos renques para ambas as orientações. Na comparação entre os sistemas o ILPF_{N/S} teve menor produtividade em relação a pleno sol.

Palavras-chave: Competição, *Eucalyptus* sp, luminosidade

Shade interference in soybean yield sown between eucalyptus swards in crop-livestock-forest integration systems

Abstract: The systems of crop-livestock-forestry integration propose to integrate activities and produce with greater sustainability, however, in this consortium there may be competition between crops, especially by light. The objectives of this work were to evaluate the influence of the tree system on the productive characteristics of the soybean in two orientations, east / west and north / south at different points of sampling between the rows. The experiment was conducted at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rondônia, in the western Colorado microregion, using a randomized block design with 4 replicates and 3 analyzes, of which 2 were at 9 sampling sites between eucalyptus two orientations (iLPF_{N/S}, north / south) and (iLPF_{L/O} east / west) and a third analysis was between these systems and full sun. The soybean was cultivated among eucalyptus rows with double rows spaced at a distance of 26 meters in the east / west direction and 22 meters in the north / south direction. The results obtained from soybeans between eucalyptus rows in two orientations showed a lower soybean performance at the sampling points close to the ranks for both orientations. In the comparison between the systems the ILPF_{N/S} had lower productivity in relation to full sun.

Keywords: Competition, *Eucalyptus* sp, luminosity

Introdução

O monocultivo é o sistema de produção agrícola mais difundido entre os produtores brasileiros abrangendo um maior risco econômico. Com a adoção dos sistemas integrados de produção, os produtores têm diversificado as suas atividades o que possibilita a sustentabilidade da produção agropecuária. O sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), pode ser avaliado como uma estratégia que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, buscando ações simultâneas entre os componentes do agrossistema proporcionando o ajuste ambiental, a recuperação de áreas degradadas, a estabilidade na produtiva e a valorização do homem na zona rural e a rentabilidade econômica.

A implantação das árvores no sistema auxiliam na conservação da estrutura do solo, aumento da infiltração de água no solo, fixação de carbono, a disponibilização de grande quantidade de resíduos orgânicos, os quais estão em constante renovação pelas árvores. Com a utilização das árvores no sistema a reciclagem de nutrientes se torna maior, devido ao sistema radicular profundo, nutrientes que se encontravam inacessíveis para as culturas anuais retornam à superfície de tal forma a aumentar a disponibilidade na zona de absorção radicular das culturas consorciadas.

Nos dois primeiros anos de implantação do sistema iLPF, o arroz e a soja são as culturas mais indicadas para ser consorciada com o sistema arbóreo. Logo, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito do sombreamento dos renques de eucalipto (*Eucalyptus* spp.), no início do seu terceiro ano de implantação, sobre a produtividade e características agronômicas da soja (*Glycine max*) cultivada em diferentes orientações no município de Colorado do Oeste, Rondônia.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Setor de Produção Vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – Campus Colorado do Oeste, situada a 13° 07' Sul e 60° 29' Oeste, no período de outubro de 2017 a fevereiro de 2018. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho eutrófico (SANTOS et al., 2018).

O plantio do eucalipto foi em renques, cada um com duas linhas, no espaçamento 3,0 x 2,0 m. A distância entre renques foi de 26,0 m na orientação leste/oeste (ILPF_{L/O}) e na orientação norte-sul (ILPF_{N/S}) foi de 22,0 m, com variação em função dos terraços. No ILPF_{L/O} a área ocupada foi 17,2%, com uma densidade de 345 árvores ha⁻¹. No ILPF_{N/S} a área ocupada foi de 20% e densidade de 400 árvores ha⁻¹. A cultivar de soja utilizada foi a TEC 7022, tecnologia Intacta RR2 PRO de crescimento indeterminado e grupo de maturação 7.0 (precoce). Fora realizada uma dessecação das plantas daninhas e iniciando a semeadura na primeira quinzena de novembro, as sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*.

O experimento foi analisado de forma independente, nas condições de plantio ILPF_{L/O} e ILPF_{N/S}, seguindo o delineamento em blocos casualizados, com 4 repetições e 9 tratamentos, totalizando 36 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram das distâncias de 9 linhas de soja em relação aos renques de eucalipto. As linhas (L) no ILPF_{L/O} apresentavam as seguintes distâncias: L1 (1,5m); L2 (2,4m); L3 (3,75m); L4 (7,8m); L5 (13,0m); L6 (7,8m); L7 (3,75m); L8 (2,4m) e L9 (1,5m) demarcadas da face norte para face sul. As linhas no ILPF_{N/S} apresentavam as seguintes distâncias: L1 (1,5m); L2 (2,4m); L3 (3,75m); L4 (5,55m); L5 (7,8m); L6 (11,0m); L7 (7,8m); L8 (5,65m) e L9 (3,75m) demarcadas da face leste para face oeste.

No sistema ILPF_{L/O} as linhas L1 e L9 ficam próximas dos renques, a 1,5 m da linha das árvores. Já no sistema ILPF_{N/S} a linha L1 fica a 1,5 m do renque na face leste e a linha L9 fica a 3,75 m das árvores na face oeste. Esta distância de 3,75 m corresponde a largura do terraço, o qual está localizado acima do renque de eucalipto da face oeste. Uma terceira análise conjunta entre os sistemas ILPF_{L/O}, ILPF_{N/S} e a pleno sol, foi realizada seguindo delineamento em blocos casualizados, com sete repetições e três tratamentos, totalizando 21 unidades experimentais.

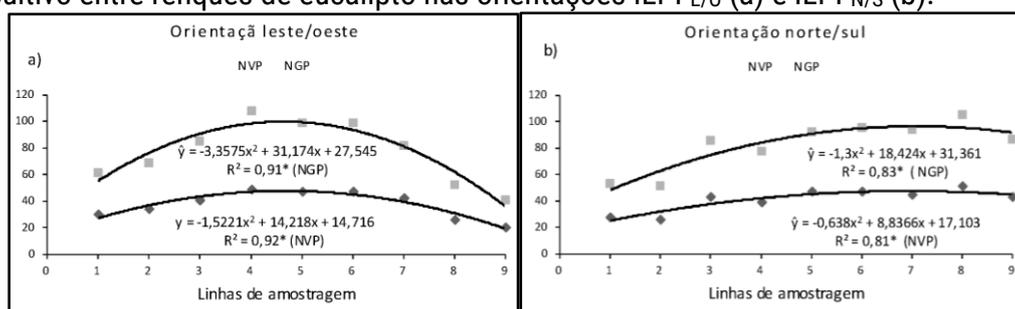
A unidade experimental, no sistema silviagrícola, foi composta por uma linha de soja de 10,0 m de comprimento, desconsiderando-se a bordadura de 2,5 m em cada extremidade da linha. Na orientação L/O foi observado densidade populacional na colheita, de aproximadamente 200.252,5 plantas ha⁻¹, enquanto na orientação N/S foi de aproximadamente 199.074 plantas ha⁻¹. A pleno sol a densidade populacional foi de 200.000 plantas ha⁻¹ espaçadas a 0,45m.

As adubações foram realizadas conforme a análise de solo e os tratos culturais foram realizados no decorrer do experimento, seguindo as recomendações técnicas para cultura da soja (EMBRAPA, 2013). As avaliações agrônômicas iniciaram no dia 22 de fevereiro de 2018, sendo avaliado 7 plantas por tratamento, obtendo o número de vagens (NV), número de grãos por vagem (NGV). A colheita foi realizada no estágio R8, avaliando a produtividade de grãos (kg ha⁻¹). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativos foram realizados os testes de agrupamento de médias Scott-Knott (acima de 5 tratamentos), teste Tukey (até 5 tratamentos) e análise de regressão ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR.

Resultados e Discussão

Ao avaliar o NVP e NGP da soja no sistema ILPF L/O, verifica-se que as linhas L1; L2; L8; e L9 tiveram em média uma redução no NVP de 38,71% e para NGP de 40,83% em relação à médias das linhas mais centrais L3; L4; L5; L6 e L7. Quando comparamos os dois extremos, verifica-se que as linhas L8 e L9 tiveram em média uma redução de 26,97 % para NVP e 27,88 para NGP em relação à média das linhas L1 e L2, (Figura 1-a). A hipótese para estes valores obtidos seria o posicionamento do sol ao longo do ano, ou seja, no momento da semeadura da soja (novembro) o sol está posicionado um pouco mais ao sul, devido ao solstício de verão, logo as linhas de semeadura da orientação L/O mais próximas ao renque da face sul (L8 e L9) ficam sombreadas por um período maior. Para os componentes NVP e NGP da soja no sistema ILPF N/S (Figura 1-b), pode-se averiguar que as linhas L1 e L2 tiveram um menor rendimento em relação às demais para ambos os componentes. Estas linhas são as únicas que tem uma distância entre linha da soja e renque, menor que 3,75m em relação a fileira de eucalipto e também são as que no horário da manhã tem uma incidência solar muito baixa em relação às demais. Estes valores podem estar relacionados com a competição entre as culturas por nutrientes, água e luz solar, principalmente pela incidência do sombreamento das árvores.

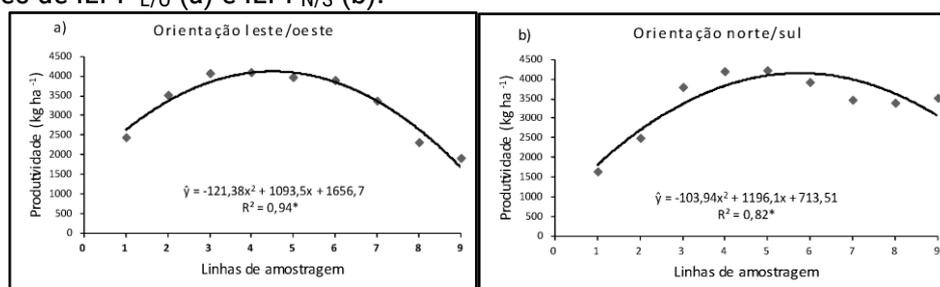
Figura 1 - Número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por planta (NGP) de soja, em diferentes linhas de cultivo entre renques de eucalipto nas orientações ILPF_{L/O} (a) e ILPF_{N/S} (b).



A variável número de grãos por vagens não teve uma correlação significativa entre as linhas de amostragem, para ambos os sistemas iLPF_{N/S} com os teores P ($r=0,40$; $p>0,63$), e iLPF_{L/O} com teores de P ($r=0,38$; $p>0,17$), com média de grãos por vagem de 1,99 iLPF N/S e 2,04 ILPF_{L/O}. De acordo com os dados analisados por Almeida et al. (2014), em trabalho experimental com sistemas integrados na modalidade iLPF, com plantio na orientação norte/sul, estes autores observaram que não ocorre diferença significativa nas linhas analisadas, nos extremos e no meio do renque, para a variável número de grãos por vagem.

Na variável PMG não ocorreu diferença significativa nas duas orientações avaliadas, onde no sistema ILPF_{N/S} os teores de P ($r=0,14$; $p>0,46$) e no sistema ILPF_{L/O} os teores de P ($r=0,29$; $p>0,18$), a média de PMG foi de 255,57 g e 246,82 g respectivamente. Mesmo ocorrendo variação no NGP e NVG, a planta compensa na formação das sementes com maior translocação de nutrientes, produzindo grãos mais pesados. Para a produtividade da soja na ILPF_{L/O} (Figura 2-a) verifica-se que as linhas mais centrais L3; L4; L5 e L6 se destacam com maior produtividade em relação às demais, com média de 4.116,92 kg ha⁻¹. Estas linhas estão todas afastadas por uma distância acima de 3,75 m da linha de eucalipto. As linhas L1; L8 e L9 são as linhas estatisticamente de menor rendimento, com uma média entre elas de 2.214,78 kg ha⁻¹, o que representa redução de 46,20% em relação às linhas mais produtivas.

Figura 2 - Produtividade da soja em diferentes distâncias de renques de eucalipto em sistema integrado nas orientações de ILPF_{L/O} (a) e ILPF_{N/S} (b).



Significativo*.

No sistema ILPF_{L/O} as linhas mais próximas aos renques tiveram uma produtividade menor. Em relação ao desempenho entre os dois extremos na face sul e norte, nota-se, de acordo com a (Figura 2-a), que a linha L9 com produtividade de 1.918,95 kg ha⁻¹ e a linha L8 com 2.299,24 kg ha⁻¹, produziram menos em relação a linha L1 2.426,15 kg ha⁻¹ e a linha L2 3.503,99 kg ha⁻¹. No sistema ILPF_{N/S} a produtividade da soja teve um baixo rendimento nas linhas L1 e L2, e as demais linhas não diferenciam estatisticamente (Figura 2-b). Essas duas linhas tiveram produtividade média de 1.621,55 kg ha⁻¹ e 2.473,90 kg ha⁻¹ respectivamente. Nas demais linhas, com distância acima de 3,75 m do renque de eucalipto, a média de produtividade foi de 3.832,84 kg ha⁻¹. Logo a interceptação luminosa das árvores é o principal responsável pela redução na produtividade de soja.

Conclusões

Independente da orientação dos renques de eucaliptos, as linhas de semeaduras mais próximas aos renques tiveram uma produtividade reduzida, enquanto as linhas mais centrais entre os renques tiveram produtividades maiores.

Literatura citada

ALMEIDA, F. L.; CALONEGO, J. C.; CATUCHI, T. A.; TIRITAN, C.S.; ARAÚJO, F. F.; SILVA, P. C. G. Produtividade de soja em diferentes posições entre renques de eucalipto em cultivo consorciado.

Colloquium Agrariae. Presidente Prudente, v.10, n.1, p.33-44, 2014.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Sistemas de Produção/ Embrapa Soja, n. 16).

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. Á.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; FILHO, J. C. A.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. – 5. ed., ver. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/solos/sibcs>>. Acesso em: 20 de nov.2018.

CONSORCIAÇÃO DE SORGO FORRAGEIRO E CAPIM-MARANDU EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS E MODALIDADES DE SEMEADURA

Kleber José Brayer Bazzi¹, Daniela Souza da Silva², Fabiano Gama de Sousa³, Dienice Oliveira Macedo², Ronaldo Julio da Silva Rufino¹, Edyane Rodrigues Couto¹, Ricardo José Ortiz¹ Daniele Gomes Mortari¹

¹Discente do Curso de Engenharia agrônômica. Bolsista CNPq, Modalidade IT – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste. E-mail: kleberbazzi.agro@gmail.com; ronaldojuliorufino@gmail.com; edyane.r.couto1@gmail.com; ricardo13.ortiz@gmail.com; danyyele.gomes@gmail.com

²Engenheiro (a) Agrônomo (a). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste. E-mail: danielaagro22@gmail.com; domoliveira1@hotmail.com

³Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste. E-mail: fabiano.gama@ifro.edu.br

Resumo: O uso de adequações no arranjo espacial tem como principal finalidade o melhor aproveitamento dos recursos do ambiente para potencialização da produtividade das culturas. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) sob influência dos diferentes espaçamentos nas entre linhas consorciado com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em diversas modalidades de semeadura. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições, empregando os seguintes tratamentos: Sorgo com 0,35 e 0,70 m entre fileiras com capim a lanço, sorgo com 0,35 e 0,70 m entre fileiras com capim semeado na linha, sorgo a 0,70 m com capim defasado, sorgo a 0,70 m com capim na linha e defasado, sorgo solteiro a 0,35 e 0,70 m entre linhas, capim solteiro semeado a lanço e com 0,35 e 0,70 m entre linhas. Foram realizadas as avaliações agrônômicas, morfológicas e de produtividade no sorgo e apenas de produtividade no capim. O teste de agrupamento de médias Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade demonstrou que os espaçamentos de 0,35 m consorciados com capim-marandu foram similares aos sorgos cultivados em monocultivo. A redução no espaçamento promoveu aumento na produtividade do sorgo.

Palavras-chave: Arranjo espacial, *Brachiaria brizantha*, consórcio, *Sorghum Bicolor*.

Yield of sorghum in consortium with marandu grass in different spacings between rows and sowing modalities

Abstract: The use of adaptations in the spatial arrangement has as main purpose the best use of the resources of the environment to enhance the productivity of crops. The objective of this work was to evaluate the sorghum (*Sorghum bicolor* L.) productivity under the influence of the different species in the lines consorted with *Brachiaria brizantha* cv. Marandu in different types of sowing. The experimental design was a randomized block with four replications, using the following treatments: Sorghum with 0.35 and 0.70 m between rows with heifers, sorghum with 0.35 and 0.70 m between rows with grass seeded on the line, 0.70 m sorghum with outdated grass, 0.70 m sorghum with grass in the line and outdated, single sorghum at 0.35 and 0.70 m between rows, single grass seeded at hauls and with 0.35 and 0.70 m between rows. The morphological and yield agronomic evaluations were carried out in the sorghum and only on grass productivity. The Scott-knott clustering test the 5% probability level demonstrated that spacing of 0.35 m consortium with marandu grass were similar to sorghum grown in monoculture intercropped crops. The reduction of the spacing promoted increase in sorghum productivity.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, consortium, Space arrangement, *Sorghum Bicolor*.

Introdução

A Cultura do sorgo vem sendo muito utilizada para produção de silagem, por sua grande versatilidade, quando comparada a outras culturas como o milho, que é considerado uma cultura “padrão” na produção de silagem, ambas apresentam facilidade de cultivo, altos rendimentos de massa verde e grãos, e especialmente à qualidade da silagem produzida, sem necessidade de qualquer aditivo químico ou biológico (GAIDA, 2014). Além disso, a cultura do sorgo é tolerante a condições de estresse hídrico, ao ataque de pragas e doenças o que faz com que seu cultivo venha crescendo em condições de safrinha em sucessão ao cultivo de soja e milho. Ademais pode ser utilizado na recuperação de pastagens degradadas através do sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou servindo de palhada no Sistema de Plantio Direto (VIANA, 2017).

No cultivo do sorgo o ajuste do espaçamento entre linhas varia de 0,40 m a 0,90 m, segundo Viana, 2017 o sorgo tem respondido melhor a campo quando semeado com espaçamento de 0,45 m, pela melhor distribuição a campo aliada ao controle das plantas daninhas devido ao sombreamento precoce da área. Todavia, existe certa resistência em reduzir o espaçamento de plantio na entrelinha do sorgo devido à hipótese de que a redução do espaçamento ser proporcional à produtividade.

Não bastasse o efeito da redução do espaçamento entre linhas isoladamente, há ainda a possibilidade de cultivo de sorgo consorciado com capins em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) visando à recuperação e/ou renovação de pastagens degradadas ou a consorciação visando à produção de palhada para sistema de plantio direto (SPD). A presença do capim pode, então, interferir no rendimento da cultura quando houver modificações no seu arranjo espacial de cultivo. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) sob influência dos diferentes espaçamentos nas entre linhas consorciado com capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em diversas modalidades de semeadura.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Colorado do Oeste no período de dezembro de 2016 a maio de 2017. O clima da região é classificado como Aw, tropical quente e úmido com duas estações bem definidas, com inverno seco e verão chuvoso, de acordo com a classificação de Köppen. A média de precipitação local é de 1800 mm ao ano. O solo é classificado como ARGISSOLO Vermelho eutrófico (SANTOS et al., 2013).

A semeadura do sorgo foi realizada no mês de dezembro de 2016, utilizando a cultivar de sorgo forrageiro BRS 655 na densidade de 120 mil plantas ha⁻¹, em consorciação com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a qual foi semeada a lanço na densidade de 12,0 kg ha⁻¹, na linha de plantio do sorgo e defasada na densidade 8,0 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições e onze tratamentos e estes consistiram: Sorgo com 0,35 m entre fileiras com semeadura do capim a lanço, Sorgo com 0,70 m entre fileiras com semeadura do capim a lanço, sorgo com 0,35 m entre fileiras com capim semeado na linha de plantio sorgo, sorgo com 0,70 m entre fileiras com capim semeado na linha de plantio sorgo, sorgo a 0,70 m com capim semeado na defasado junto à adubação de cobertura do sorgo, sorgo a 0,70 m com capim semeado na linha e entrelinha do sorgo, sorgo solteiro a 0,35 m entre fileiras, sorgo solteiro semeado com 0,70 m entre fileiras, capim solteiro semeado a lanço e capim solteiro semeado com 0,35 m entre fileiras e capim semeado com 0,70 m entre linhas. No total foram 44 unidades experimentais que consistiram em parcelas de 5 m de comprimento por 5 m de largura, com quantidade de linhas de plantas de sorgo variável em função dos tratamentos.

Para a adubação de plantio do sorgo foi utilizado 80 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ e para adubação de manutenção foi utilizado 40 Kg de K₂O e 80 Kg de N ha⁻¹, o capim na linha e o defasado foram semeados junto com o adubo, para a adubação de manutenção do capim solteiro utilizou-se 16 Kg de K₂O e 32 Kg

de $N\ ha^{-1}$, de acordo com as necessidades das culturas e o nível tecnológico recomendado, conforme Martha Júnior et al., (2007).

No mês de março o sorgo atingiu ponto de colheita para ensilagem, ou seja, quando seus grãos estavam passando do estágio fenológico pastoso para farináceo na metade da panícula, e realizou-se as avaliações agrônômicas, morfológicas e de produtividade no sorgo e apenas de produtividade no capim. Antes da colheita de forragem proveniente do consórcio entre sorgo e capim, foram avaliadas as seguintes características agrônômicas e morfológicas do sorgo em 5 plantas na área útil da unidade experimental: diâmetro do colmo (DC) a 30 cm de altura e altura total de plantas (AP); produtividade de massa verde (PMV) ($t\ ha^{-1}$).

A determinação da produção de massa seca de forragem do capim foi realizada em conjunto na determinação da produtividade de massa verde total do consórcio. Coletou-se toda a área útil, a 20 cm acima da superfície do solo, simulando o corte realizado pela colhedora de forragem em situações reais de ensilagem de milho. Foi pesada a massa de forragem contida na área útil. Posteriormente, separou-se a massa de sorgo e do capim, e estas foram pesadas para determinação da produção de massa verde de sorgo e do capim, isoladamente. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e quando significativos ao teste F, foi realizado o teste de agrupamento de médias Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As diferentes modalidades de plantio e espaçamento entre linhas do consórcio entre sorgo forrageiro e capim-marandu e seus monocultivos não promoveram diferença ($P>0,05$) para AP e DC, conforme descrito na Tabela 1. Nesse sentido, verificou-se que a competição intraespecífica do sorgo com o capim-marandu não foi suficiente para interferir nas características agrônômicas da cultura. Timossi et al., (2007) verificaram que o sorgo forrageiro em consórcio com diferentes forrageiras, não reduziu o rendimento de massa seca de colmo, folhas, panículas e na massa seca da planta inteira, quando comparado ao monocultivo, demonstrando que a consorciação com gramíneas forrageiras configura-se em uma alternativa promissora, em virtude da possibilidade da obtenção tanto da cultura quanto do aproveitamento das forrageiras para alimentação animal e/ou como formação de palhada para plantio direto.

Houve similaridade na produtividade do sorgo no espaçamento de 0,35 m consorciado com capim-marandu, aos sorgos cultivados em monocultivo e superioridade aos demais. Este fato demonstra que quando a redução do espaçamento entre linhas do sorgo (0,35 m) favorece uma maior competição dessa cultura com o capim, possivelmente, em virtude do fechamento do dossel da cultura proporcionar um sombreamento mais precoce da área, o que interfere no desenvolvimento da forrageira.

A PMV e PMS do capim-marandu foram influenciadas pela consorciação e modalidades de semeadura (Tabela 1). Para as médias de PMV, os tratamentos em que o capim foi semeado solteiro, obtiveram resultados superiores, principalmente quando esse foi semeado a lanço, o que já era esperado devido à ausência de competição com o sorgo. Nos cultivos consorciados, o desenvolvimento do capim foi reduzido pelo sombreamento provocado pelo sorgo, culminando na minimização do acúmulo de massa do capim. Comparando os consórcios, os maiores valores foram encontrados quando a braquiária foi semeada a lanço, em ambos os espaçamentos. Corroborando com este trabalho Almeida et al., (2011) encontraram valores superiores para produção de massa verde no cultivo solteiro do capim-marandu e quando consorciado, na linha e entrelinhas de plantio do sorgo verificou-se valores semelhantes ao monocultivo.

A PMS do capim-marandu cultivado solteiro foi superior ao cultivo consorciado. Dentre os monocultivos o espaçamento a 0,70 m mostrou resultados superiores seguido ao semeado a lanço e espaçado a 0,35 m respectivamente. Todos os cultivos consorciados tiveram valores de PMS semelhantes independente do espaçamento ou da modalidade de semeadura.

Tabela 1 - Características agrônômicas e morfológicas de sorgo forrageiro BRS 655 e produtividade do capim-marandu em cultivos consorciados e monocultivo, em Colorado do Oeste, Rondônia.

Tratamento*	Sorgo		Capim		
	AP (m)	DC (mm)	PROD. (kg ha ⁻¹)	PMV (kg ha ⁻¹)	PMS (kg ha ⁻¹)
Sorgo 0,35 m + Capim a lanço	2,0	16,9	43559,5a	8434,7c	1564,8d
Sorgo 0,35 m + Capim na linha	2,1	18,4	38273,8a	6904,7e	1671,0d
Sorgo 0,70 + Capim a lanço	2,1	17,9	32767,8b	8400,0c	1693,0d
Sorgo 0,70 + Capim na linha	2,1	16,5	33398,8b	6122,0e	1621,3d
Sorgo 0,70 + Capim na entrelinha	2,1	18,1	34035,7b	6190,1e	1345,2d
Sorgo 0,70 + Capim na Linha e Entrelinha	2,0	18,1	33404,7b	7702,0d	1538,0d
Sorgo solteiro 0,35	2,1	17,1	43821,4a	-	-
Sorgo solteiro 0,70	2,0	18,5	39369,2a	-	-
Capim solteiro a lanço	-	-	-	20833,0a	6494,7b
Capim solteiro 0,35	-	-	-	17666,5b	5799,2c
Capim solteiro 0,70	-	-	-	18297,0b	7295,9a
CV(%)	3,36	6,65	10,66	4,01	5,81

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. *Os tratamentos se diferem em espaçamentos entre linhas (0,35 e 0,70 m) e modalidades de semeadura de capim. Altura de planta (AP). Diâmetro do colmo (DC). Produtividade (PROD.) Produção de massa verde (PMV). Produção de massa seca (PMS).

Conclusões

A redução no espaçamento do sorgo promoveu aumento em sua produtividade. O sorgo semeado em espaçamento 0,35 m consorciados com capim-marandu foram similares aos sorgos cultivados em monocultivo.

Nos cultivos consorciados, o rendimento do capim foi reduzido pelo sombreamento provocado pelo sorgo, culminando na minimização do acúmulo de massa do capim.

Literatura citada

ALMEIDA, C. M.; FILHO, G.H.B.M.; LANA, A.M.Q.; RODRIGUES, J.A.S.; ALVARENGA, R.C.; BORGES, I.; MENDONÇA, R.M.A.; MOREIRA, G.R. **Produtividade no consórcio sorgo e brachiaria brizantha em sistema integrado lavoura-pecuária.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/76718/1/Produtividade-consorcio.pdf>(2011). Acesso: 01/07/2019.

GAIDA, R. E. ATLÂNTICA SEMENTES **Silagem de Sorgo: da produção à utilização.** Disponível em: <http://www.atlanticasementes.com.br/noticias/silagem-de-sorgo-da-producao-a-utilizacao/>17 de Ago. de 2014.

MARTHA JÚNIOR., G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. Cerrado: **Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens.** Planaltina, Embrapa Cerrados, 2007. 224p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; V. LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. Embrapa - empresa brasileira de pesquisa agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3ª Edição. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353p.

TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, v. 66, n. 4, p.617-622, 2007.

VIANA, G. EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **ILPF Mercado de Cultivares e Sementes**. Sete Lagoas/ MG: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/busca-de-noticias/-/noticia/30148795/sorgo-silageiro-ainda-da-tempo-de-plantar>.

INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO SOBRE AS FRAÇÕES FIBROSAS DOS CAPINS CONVERT HD364 E MOMBAÇA EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Daniele Gomes Mortari¹, Rafael Henrique Pereira dos Reis², Fabiano Gama de Sousa², Fernando da Silva Padilha¹, Anderson Amaral de Aguiar¹, Kleber José Brayer Bazzi¹, Ronaldo Julio da Silva Rufino¹, Gabriela do Amaral Salmoria¹

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO Campus Colorado do Oeste. e-mail: danyyele.gomes@gmail.com; fernandopadilhaa1@gmail.com; andersonamaral1720@gmail.com; kleberbazzi.agro@gmail.com; ronaldojuliorufino@gmail.com; salmoria.gabriela@gmail.com

²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO Campus Colorado do Oeste. e-mail: rafael.reis@ifro.edu.br; fabiano.gama@ifro.edu.br

Resumo: O sistema de integração lavoura-pecuária-floresta é uma das alternativas de recuperação de áreas degradadas e produção sustentável que vem crescendo exponencialmente. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar o percentual de fibras em detergente neutro e fibras em detergente ácido das forrageiras *Brachiaria hybrida* cv. Convert HD364 e *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob influência de sombreamento provocado pelas distintas orientações de plantio de eucalipto. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados arranjado em esquema fatorial triplo 2x2x3, com três repetições, sendo o primeiro fator as forrageiras, o segundo correspondeu às estações do ano e o terceiro consistiu nas faixas paralelas aos renques de eucalipto. Os maiores valores de fibras tanto em detergente neutro quanto em detergente ácido foram encontrados no período da seca. Dentre os dois capins, o mombaça apresentou os maiores teores de fibras em relação ao convert nas duas análises realizadas.

Palavras-chave: épocas, forrageiras, sombreamento

Influence of shading on the fibrous fractions of Convert HD364 and Mombasa in forest-livestock-crop integration system

Abstract: The crop-livestock-forest integration system is one of the alternatives for the recovery of degraded areas and sustainable production that has been growing exponentially. Thus, the objective of this work was to evaluate the percentage of neutral detergent fibers and acid detergent fibers of forages *Brachiaria hybrida* cv. Convert HD364 and *Panicum maximum* cv. Mombaça, under the influence of shading caused by the different eucalyptus plantation orientations. The experimental design was a randomized block arrangement arranged in a 2x2x3 triple factorial scheme, with three replications, the first one being fodder, the second corresponding to the seasons, and the third consisted of the bands parallel to the eucalyptus renques. The highest fiber values in both neutral detergent and acid detergent were found during the dry season. Among the two grasses, the mombaça presented the highest fiber contents in relation to the conversion in the two analyzes performed.

Keywords: seasons, forage, shading

Introdução

Os sistemas integrados é uma das alternativas que vem crescendo exponencialmente no quesito recuperação de áreas degradadas, como por exemplo, a integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). Esse sistema de integração é definido como uma estratégia de produção sustentável, onde é possível integrar atividades agrícolas, pecuárias e florestais, sendo realizadas em uma mesma área (BALBINO et al., 2011).

No sistema, as forrageiras introduzidas terão a presença do componente arbóreo durante sua formação e ao longo do tempo, e este, reduz a luminosidade disponível para as plantas que se desenvolvem sob sua copa, podendo influenciar sobre aspectos morfofisiológicos que são determinantes na produtividade da forragem (PACIULLO et al., 2008; CRISÓSTOMO et al., 2011; ARAÚJO et al., 2013), devido ao processo de estiolamento de colmo e lignificação serem maiores, além de possibilitar uma melhor digestibilidade *in vitro* na matéria seca em gramíneas (PACIULLO et al., 2007).

O eucalipto (*Eucalyptus* spp.) é uma das espécies florestais com posição de destaque para uso em sistemas silvipastoris devido suas características favoráveis como copa alta e fuste pouco denso. Deve se atentar também a disposição das árvores em relação aos pontos cardeais, pois, a orientação Leste-Oeste (MELOTTO et al., 2012) permite maior incidência luminosa no sub-bosque, já a orientação no sentido norte-sul aumenta o sombreamento nas entrelinhas, proporcionando uma distinta recepção luminosa a planta. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do sombreamento, provocado por distintas orientações de plantio do componente florestal, em duas épocas de avaliações, sobre as frações fibrosas das forrageiras *Brachiaria híbrida* cv. Convert HD364 e *Panicum maximum* cv. Mombaça em sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Unidade de Referência Tecnológica (URT) em iLPF do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia *Campus* Colorado do Oeste. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados arranjado em esquema fatorial triplo 2x2x3, com três repetições, sendo o primeiro fator os capins (*Brachiaria híbrida* cv. Convert HD364 e *Panicum maximum* cv. Mombaça), o segundo fator correspondeu às estações do ano (chuvosa e seca) e o terceiro consistiu nas faixas paralelas aos renques de eucalipto. Os ensaios foram implantados nas orientações Norte/Sul e Leste/Oeste, visto que ambas orientações proporcionam condições diferentes de sombreamento para as forrageiras.

Cada unidade experimental da forrageira foi composta por faixas distantes ao renque e consistiu em área de 10,0 x 8,6 m; totalizando 86 m². A área foi composta pela presença dos dois cultivares, sendo uma área de 20, 0 x 26,0 m, totalizando 520 m². Considerando as duas orientações, foram 8 tratamento ao total, com três repetições. As forrageiras foram acompanhadas por meio da mensuração de altura e, quando atingiram a altura de pastejo, foi feita a coleta de amostras. As coletas foram realizadas em duas épocas do ano, sendo a primeira em janeiro de 2017 e a segunda em junho de 2017. Para tal atividade utilizou-se quadros de amostragem de 1,0 x 1,0 m (1,0 m²), lançados aleatoriamente na área útil da parcela colhendo-se a forragem até a altura de pós-pastejo.

Na parte laboratorial foi feita a determinação de porcentagem de matéria seca (MS = ASA x ASE/100), obtendo-se assim, os valores de amostra seca ao ar (ASA). Para essa determinação coletou-se uma alíquota representativa do material, transferindo-a posteriormente para sacos de papel kraft para pesagem e depois foram levados para secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65° C por 72 horas, sendo determinada a porcentagem de matéria seca (ASA) por diferença de peso, seguindo metodologia proposta por AOAC (1990). Após essa determinação, as amostras foram moídas em moinho do tipo Willey com peneira de malha de 1 milímetro. Posteriormente, foram determinados os valores de amostra seca em estufa (ASE), que foi realizado com auxílio de balança analítica, onde foram pesados 2 g de amostra sendo transferidas para cadinhos de porcelana e depois levados para estufa a 105°C por 16 horas. Ao atingir o tempo estimado, os cadinhos foram retirados da estufa e colocados em dessecador até atingir a temperatura ambiente, em seguida, foram pesados e por diferença de peso foi quantificado o percentual de matéria seca (ASE).

Foi determinada a fibra em detergente neutro (FDN), onde, foram pesados 0,5 g de amostra e acondicionados em sacos de tecido não tecido (TNT), com aproximadamente 36 cm² de superfície. Feito o selamento, os saquinhos mergulhados em solução de detergente neutro foram levados para o

autoclave onde permaneceram por um período de 1 hora com temperatura aproximadamente de 110°C. Em seguida esses saquinhos foram lavados com água destilada quente e acetona para a retirada do detergente, sendo levados para estufa com circulação forçada a 65°C por 72 horas. A determinação da porcentagem de fibra em detergente neutro (FDN) é feita por diferença de peso, conforme metodologias propostas por Van Soest (1991). Para determinação da fibra em detergente ácido (FDA) o procedimento é o mesmo da FDN, mudando apenas a solução do detergente.

Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância, e quando o teste F apresentou significância, foram submetidos a comparação de médias pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Para os teores de fibra em detergente neutro (FDN) (Tabela 1), na orientação L/O, o capim Convert HD364 não apresentou diferença estatística para as épocas. O capim Mombaça na orientação L/O, a época da seca apresentou maior porcentagem de FDN, visto que no período da seca a forrageira tende a diminuir a relação folha/colmo, e o colmo é constituído, principalmente, por tecido de sustentação e, à medida que a idade da planta aumenta, conseqüentemente, diminui o conteúdo celular, aumentando a fibra (ALVES, 2003).

Tabela 1 - Teores médios de Fibra em Detergente Neutro (FDN%) dos capins Convert HD364 e Mombaça entre renques de eucalipto em diferentes orientações de plantio e em função de épocas de avaliação.

Forrageiras	Orientação					
	Leste/Oeste			Norte/Sul		
	Épocas		Média	Épocas		Média
Chuva	Seca	Chuva		Seca		
Convert HD 364	64,08 Ab	65,22 Ab	-	65,13	67,42	66,27 b
Mombaça	67,74 Ba	74,20 Aa	-	71,24	75,5	73,37 a
Médias	-	-		68,18 B	71,46 A	
CV ¹ (%)	2,09			2,25		

¹ Coeficiente de variação; Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Ao comparar os capins, na orientação L/O, houve diferença estatística entre eles, em ambas as épocas sendo que o mombaça apresentou maior porcentagem de fibra. Na orientação N/S, não houve interação entre capim e épocas, porém nesta orientação, independente dos capins, os maiores teores de FDN foram na seca. Também pode ser observado que independente das épocas, os maiores teores de FDN foram para o Mombaça. Porém ambos os capins ultrapassaram os valores de FDN desejáveis, visto que teores de FDN acima de 55 a 65% influenciam negativamente o consumo voluntário (VAN SOEST, 1965), podendo interferir no desempenho do animal.

Analisando a concentração de FDA nas forrageiras (Tabela 2), observa-se que o capim Convert HD364 não apresentou diferença estatística na orientação L/O para as épocas.

Tabela 2 - Teores médios de Fibra em Detergente Ácido (FDA%) dos capins Convert HD364 e Mombaça entre renques de eucalipto em diferentes orientações de plantio e em função de épocas de avaliação.

Forrageiras	Orientação					
	Leste/Oeste			Norte/Sul		
	Épocas		Média	Épocas		Média
Chuva	Seca	Chuva		Seca		
Convert HD 364	32,83 Ab	32,74Ab	-	33,62	34,15	33,89 b
Mombaça	35,74 Ba	39,65 Aa	-	38,35	40,37	39,36 a
Médias	-	-		35,98 B	37,26 A	
CV ¹ (%)	3,47			3,2		

¹Coeficiente de variação; Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Para o capim Mombaça, constatou-se que os teores de FDA apresentaram diferença significativa entre as épocas na orientação L/O, sendo que o período da seca apresentou maior valor de FDA. Ao fazer a comparação entre os capins, na orientação L/O, notamos que o Mombaça apresentou maiores teores de FDA em ambas as épocas, devido ao seu rápido crescimento, apresentando um dossel superior e um maior acúmulo de colmo, diminuindo assim a proporção folha/colmo. Na orientação N/S, não houve interação entre as épocas e os capins, porém independente dos capins, os maiores teores de FDA foram na seca, devido ao lento crescimento das forrageiras nessa época, influenciando diretamente a concentração de fibras. Também pode ser observado que independente das épocas, os maiores teores de FDA foram para o Mombaça. Acompanhando os resultados de FDN.

Conclusões

Os valores de FDN e FDA não apresentaram diferença para o Convert HD364 na orientação L/O. As maiores médias de FDN e FDA foram encontradas na época da seca, independentemente da orientação.

O capim Mombaça apresentou as maiores médias de FDN e FDA.

Ainda há uma necessidade de estudo sobre sistemas integrados, principalmente no estado de Rondônia.

Literatura citada

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of the association of official analytical chemists**. Washington: 15. ed. 684p, 1990.

ALVES DE BRITO, C.J.F., Rodella, R. A. e Deschamps, F. C. [Chemical profile of cell wall and its implications on *Brachiaria brizantha* and *Brachiaria humidicola* digestibility]. **Braz J. Anim. Sci**; 32: 1835-1844. Portuguese, 2003.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 130 p. 2011.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, E. B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**. v. 74, p. 3583-3597, 1991.

PADRÃO FERMENTATIVO NA ENSILAGEM DE MILHO CONSORCIADO COM OS CAPINS MARANDU E MOMBAÇA

Ronaldo Julio da Silva Rufino¹, Dayenne Mariane Herrera², Rafael Henrique Pereira dos Reis³, Fabiano Gama de Sousa³, Kleber José Brayer Bazzi¹, Anderson Amaral de Aguiar¹, Ricardo José Ortiz¹, Daniele Gomes Mortari¹

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste. E-mail: ronaldojuliorufino@gmail.com; kleberbazzi.agro@gmail.com; andersonamaral1720@gmail.com; danyyele.gomes@gmail.com

²Doutoranda em Agricultura Tropical na Universidade Federal do Mato Grosso *campus* Cuiabá. E-mail: dayenne.herrera@ifro.edu.br

³Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste. E-mail: rafael.reis@ifro.edu.br; fabiano.gama@ifro.edu.br

Resumo: Objetivou-se avaliar o padrão fermentativo e as perdas de matéria seca na ensilagem de milho com a presença de forragem dos capins Marandu e Mombaça em diferentes modalidades de semeadura na consorciação via integração lavoura-pecuária. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados arranjado em esquema fatorial 2x5 com quatro repetições. O primeiro fator foram os cultivares de capim: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça; o segundo fator foram as modalidades de semeadura dos capins consorciados com milho, sendo: semeadura simultânea na linha e entrelinha de plantio do milho (sem adubo); semeadura simultânea na linha e entrelinha do milho (com adubo); semeadura simultânea com duas linhas de capim na entrelinha do milho; semeadura defasada na entrelinha aos 7 DAE (dias após a emergência) do milho; semeadura defasada na entrelinha aos 14 DAE do milho. Foram avaliados os parâmetros poder tampão da forragem (PT); pH e teor de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) da silagem, porcentagem de matéria seca da forragem (MSFOR) e da silagem (MSSIL). Houve efeito dos fatores cultivares de capim e modalidades de semeadura para as variáveis PT e N-NH₃. O consórcio milho e capim Marandu ou capim Mombaça, em quaisquer modalidades de semeadura dos capins, não interferiu negativamente na qualidade da silagem.

Palavras-chave: *Brachiaria*. Conservação de forragens. Integração lavoura-pecuária. *Panicum*.

Fermental pattern in the main consortium with marandu and mombaça capins

Abstract: The objective was to obtain the fermentation pattern and the losses of dried meat in maize ensilage with the presence of the Marandu and Mombaça capon in different sowing modalities in the intercropping via crop-livestock integration. The experimental design was randomized blocks arranged in a 2x5 factorial scheme with four replications. The first factor was the cultivars of grass: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu and *Panicum maximum* cv. Mombasa; The second factor was the sowing modalities of intercropped maize, being: simultaneous sowing in the line and maize interweaving (without fertilizer); simultaneous sowing in line and interweaving of corn (with fertilizer); simultaneous

sowing with two lines of grass in the maize line; delayed sowing in the interline at 7 DAE (days after emergence) of maize; sowing at the 14 DAE of corn. The forage buffer (PT) records were obtained; pH and ammoniacal nitrogen content (N-NH₃) of silage, forage dry matter (MSFOR) and silage (MSSIL). There effect of factors cultivars grass and modes of sowing for the variables PT and N-NH₃. The maize and maize consortium Marandu or Mombaça grass, in any of the ways of sowing of the grasses, did not interfere negatively in the quality of the silage.

Keywords: *Brachiaria*. Integration of crop-livestock. Preservation of forage. *Panicum*.

Introdução

Do ponto de vista da pecuária, vários são os entraves à produtividade dos sistemas, como a degradação das pastagens, a escassez de alimento volumoso e a perda do valor nutritivo desses alimentos durante o período seco do ano (SANTOS et al., 2004). Desse modo, o pecuarista encontra-se diante de um duplo problema: necessidade de recuperação de pastagens degradadas e de produtor e armazenamento de volumosos para uso na época mais crítica do ano, o período de estiagem. Para tanto, o cultivo de milho e uma forrageira tropical, como *Brachiaria* ou *Panicum*, aparece como uma solução para as duas problemáticas (LEONEL et al., 2009), caracterizando um sistema de integração lavoura-pecuária, com destaque na renovação de pastagens com amortização de custos por meio da venda da cultura grãos ou da produção de silagem.

Quando se trata da conservação de forragem por meio da ensilagem, particular interesse deve ser despendido para o padrão de fermentação do processo, principalmente quando é oriundo de culturas consorciadas (capins e milho). O milho é considerado uma forrageira “padrão” para ensilagem, em virtude de suas características fermentativas adequadas, mas, a adição de gramíneas forrageiras tropicais pode interferir no processo fermentativo, impedindo o rápido decréscimo do pH e possibilitando desenvolvimento de fermentações indesejáveis (REIS; COAN, 2001). Isso porque os capins tropicais não apresentam características desejáveis mínimas exigidas para efetiva fermentações anaeróbias dentro do silo, como teor de matéria seca de aproximadamente 30% e teor de carboidratos solúveis maior que 15% (TOSI, 1973). Poucos trabalhos têm evidenciado essa temática, sobretudo quanto à proposta do uso de diferentes cultivares de capim e modalidades de semeadura no consórcio.

Desse modo, objetivou-se avaliar o padrão fermentativo na ensilagem de milho em consórcio com capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça em diferentes modalidades de semeadura.

Material e Métodos ou Metodologia

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Colorado do Oeste, situada à 13°07'39" S e 60°29'68" O e 410 m de altitude, em solo classificado como ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico (SANTOS et al, 2013). O clima, conforme classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical quente e úmido, apresentando precipitação média anual de 2200 mm. A temperatura média é de 24°C, com máxima de 36°C e mínima de 12°C.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados arranjado em esquema fatorial 2x5+1 com quatro repetições. O primeiro fator foram os cultivares de capim: Marandu e

Mombaça; o segundo fator foram as modalidades de semeadura do capim consorciado com milho: 1- semeadura simultânea na linha e entrelinha de plantio do milho (SL+EL); 2- semeadura simultânea na linha com adubo e entrelinha do milho (SL+AEL); 3- semeadura simultânea com duas linhas de capim na entrelinha do milho (S2EL); 4- semeadura defasada na entrelinha aos 7 DAE (dias após a emergência) do milho (7 DAE); e 5- semeadura defasada na entrelinha aos 14 DAE do milho (14 DAE), e adição do tratamento testemunha (milho solteiro).

A semeadura do consórcio foi realizada no dia 09 de novembro de 2013. A adubação de plantio e de cobertura foram feitas de acordo com as recomendações para ambas as culturas. O cultivar de milho BG 7049 Hx, híbrido triplo foi semeado em densidade populacional de 60.000 plantas ha⁻¹, com espaçamento de 0,90 m entre linhas. O plantio dos capins foi realizado de acordo com os tratamentos propostos em densidade de 4 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis.

A unidade experimental em campo foi composta por cinco linhas de plantas de milho, espaçadas a 0,90 m, com 5 m de comprimento (22,5 m²). A área útil foi constituída das três fileiras centrais, desconsiderando-se 1 m nas extremidades das linhas. As amostragens para ensilagem foram realizadas colhendo-se o material contido na área útil das unidades experimentais, a 0,20 m acima da superfície do solo, simulando o corte realizado pela colhedora de forragem. O material do consórcio foi coletado quando as plantas de milho apresentaram grãos no estágio farináceo e a forragem foi triturada em picador estacionário em partículas de 2 a 3 cm, imediatamente antes da ensilagem. Após trituração, coletou-se e congelou amostras para as posteriores análises da forragem.

Na fase laboratorial as unidades experimentais foram silos experimentais (potes de vidro), com volume de 2,5 litros, dotados de tampa própria para vedação e adaptada com válvula tipo “sifão”, para permitir a saída e evitar a entrada de gases ao interior do silo. A forragem foi compactada nos silos a fim de atingir uma densidade média de 614,4 kg m⁻³.

Setenta e dois dias após a ensilagem procedeu-se a abertura dos silos. Foram coletadas amostras no centro geométrico do silo experimental, desprezando-se as porções superiores e inferiores. No momento da ensilagem e na abertura dos silos experimentais, foram coletadas amostras da forragem e da silagem, respectivamente, divididas em duas sub-amostras.

A primeira subamostra foi destinada a determinação da porcentagem de MS da forragem (MSFOR) e silagem (MSSIL) por meio de liofilização. Para tal, foram pesados 30 gramas de amostra congelada (-50 °C), em triplicata, levados ao liofilizador (LIOTOP; L101) por 72 horas, sendo determinada a MS por diferença de massa. A segunda subamostra foi direcionada para confecção do extrato aquoso (Kung Jr., 1991). Para a determinação do pH, determinação do teor de N-NH₃ e capacidade tamponante, utilizou-se a metodologia proposta por Mizubuti et al., 2009.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade e todas as variáveis seguiram distribuição normal. Posteriormente procedeu-se o teste Bilateral de Dunnet para comparação com o tratamento controle.

Resultados e Discussão

O padrão fermentativo e as perdas de matéria seca da silagem obtida do consórcio milho e capins Marandu e Mombaça, em função de diferentes modalidades de semeadura, foram analisados em comparação com o tratamento controle de milho solteiro e os resultados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Médias dos tratamentos para as variáveis poder tampão (PT), pH, teor de nitrogênio amoniacal (N-NH₃/NT), porcentagem de matéria seca da forragem (MSFOR) e da silagem (MSSIL), perdas por gases (PGas) e por efluentes (PEflu) e recuperação de matéria seca (RMS) na ensilagem de milho em consórcio com os capins Marandu e Mombaça comparado ao milho solteiro (controle).

Tratamentos	PT	Matéria Seca (%)		pH	N-NH ₃ %NT
	eq. mg NaOH/100g MS	MSFOR	MSSIL		
Milho Solteiro	1,81	31,39	31,16	3,80	2,13
Marandu, SL+EL	1,59	31,63	28,77	3,81	2,61
Marandu, SL+AEL	1,77	31,63	30,22	3,83	2,20
Marandu, S2EL	1,81	31,13	30,26	3,82	3,68*
Marandu, 7 DAE	1,87	32,16	29,57	3,79	3,39*
Marandu, 14 DAE	1,82	31,16	30,27	3,81	3,02*
Mombaça, SL+EL	2,20*	30,82	26,62	3,82	1,73
Mombaça, SL+AEL	1,86	30,85	30,21	3,81	2,38
Mombaça, S2EL	2,09	31,25	30,09	3,81	2,45
Mombaça, 7 DAE	1,85	30,18	30,57	3,80	3,17*
Mombaça, 14 DAE	2,23*	31,20	30,22	3,80	2,22
DMS ¹	0,38	2,55	0,97	0,15	0,50
CV ² (%)	9,77	4,00	5,03	2,03	9,40

¹Diferença mínima calculada. ²Coefficiente de variação (%). Médias seguidas por asterisco (*), na coluna, diferem (P<0,05) em relação ao tratamento controle (milho solteiro) ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste Bilateral de Dunnet.

Apenas o PT da forragem, o teor de N-NH₃ da silagem e a RMS na ensilagem do consórcio diferiram estatisticamente quando comparado à silagem controle (P<0,05). Essa observação perfaz a ideia em que a presença da massa de forragem proveniente dos capins consorciados com o milho não provoca modificações demasiadas e negativas quanto aos parâmetros qualitativos na ensilagem..

Valores superiores de PT foram observados para as modalidades SL+EL e 14 DAE, ambos em consórcio de milho e capim Mombaça; esta condição pode ser explicada pela presença significativa de capim na biomassa do consórcio sob modalidade SL+EL enquanto que, para 14 DAE, embora haja uma produção reduzida de capim, este apresenta um alto teor de proteína bruta associado a menor idade, fatores que podem elevar o PT da forragem. De forma semelhante, os teores de N-NH₃ foram superiores para as modalidades simultânea (S2EL), com boa participação de capim no consórcio, e defasadas (7 DAE e 14 DAE), com capins mais novos, úmidos e ricos em proteína bruta.

Avaliando as alterações entre silagens de milho em cultivo exclusivo e em consórcio com capim-braquiária, Leonel et al. (2009), não observaram efeito para o teor de N-NH₃, justificado pela baixa contribuição, em massa, do capim na matéria total do consórcio. Os autores apontam a mesma condição para as variáveis MS e pH da silagem, assim como observado no presente trabalho. Embora as variáveis PT, N-NH₃ e RMS tenham apresentado distinções entre os valores obtidos para o consórcio e cultivo exclusivo, estes apresentam-se em conformidade com os valores preconizados na literatura para silagens de boa qualidade, como PT inferior a 20 eq. mg HCl/100 g MS, teores de N-NH₃ até 10% e altas porcentagens de RMS (ROCHA JÚNIOR, 2000).

Conclusões

O consórcio milho e capim Marandu ou capim Mombaça, em quaisquer modalidades de semeadura dos capins, não interferiu negativamente na qualidade da silagem em comparação à silagem de milho solteiro.

A presença do capim Marandu ou capim Mombaça na forragem do consórcio não elevou os teores de poder tampão acima do nível tolerado, assim como os valores de pH da silagem mantiveram-se em níveis adequados de fermentação.

Porcentagens adequadas de matéria seca da forragem e silagem foram obtidas pelas consorciações, perfazendo valores ideais como observados no cultivo de milho solteiro.

Mesmo havendo alterações nos teores de nitrogênio amoniacal entre os cultivares de capim e as modalidades de semeadura, os valores foram baixos e indicam adequado padrão fermentativo na ensilagem.

Literatura citada

LEONEL, F.P.; et al. Consórcio capim-braquiária e milho: comportamento produtivo das culturas e características nutricionais e qualitativas das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.166-176, 2009.

LEONEL, F.P.; et al. Consórcio capim-braquiária e milho: comportamento produtivo das culturas e características nutricionais e qualitativas das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.166-176, 2009.

MIZUBUTI, I.Y.; et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. Londrina: EDUEL, 2009. 228p

REIS, R.A.; COAN, R.M. Produção e utilização de silagens de gramíneas. In: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: III Simpósio Goiano sobre Manejo e Nutrição de Bovinos, 2001. p.91-120.

ROCHA JÚNIOR, V.R.; et al. Avaliação de sete genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para produção de silagem. II – Padrão de fermentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.5, p.512-520, 2000.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* stapf: características químico-bromatológicas da forragem durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.203-213, 2004.

SANTOS, H. G.; et al. Embrapa - empresa brasileira de pesquisa agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353p.

PADRÃO FERMENTATIVO NA ENSILAGEM DE SORGO FORRAGEIRO CULTIVAR BRS 655 CULTIVADO EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS

Anderson Amaral de Aguiar¹, Rafael Henrique Pereira dos Reis², Otávio Fernandes de Souza Filho³, Gean Rafael Boton Bravin³, Ana Leticia Scarmucin Doerzbacher³, Kleber José Brayer Bazzi¹, Ricardo José Ortiz¹, Ronaldo Julio da Silva Rufino¹

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: andesonamaral1720@gmail.com; kleberbazzi.agro@gmail.com; ricardo13.ortiz@gmail.com; ronaldojuliorufino@gmail.com

²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: rafael.reis@ifro.edu.br

³Engenheiro (a) Agrônomo (a) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: otaviofsfilho@gmail.com; gean.bravin@gmail.com; anascarmucin@gmail.com

Resumo: A silagem de sorgo é uma alternativa viável para o suprimento de forragem na alimentação dos bovinos na época seca do ano. No entanto há poucos estudos relacionados aos arranjos espaciais para a cultura, sendo este um fator importante no processo de desenvolvimento das plantas, buscando sempre ter uma certa harmonia entre as mesmas, evitando competição por nutrientes, água e luz. O objetivo do trabalho foi avaliar o padrão fermentativo decorrente do processo de ensilagem de sorgo cultivado em diferentes arranjos espaciais. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, arranjado em parcelas subdivididas (3x4), com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelos espaçamentos entre linhas (0,45; 0,60 e 0,75 m) e as subparcelas por densidades populacionais de plantas (105; 120; 135 e 150 mil plantas ha⁻¹). O padrão fermentativo da ensilagem permaneceu dentro do padrão citado pela literatura e não foram alteradas em função dos arranjos espaciais, obtendo-se silagens com qualidade.

Palavras-chave: conservação de forragens; densidade populacional; *Sorghum bicolor*.

Fermentation standard in forage sorghum silage cultivar BRS 655 grown in different spatial arrangements

Abstract: Sorghum silage is a viable alternative for the supply of forage for cattle feed in the dry season of the year. However, there are few studies related to the spatial arrangements for culture, which is an important factor in the process of plant development, always seeking to have a certain harmony between them, avoiding competition for nutrients, water and light. The objective of this work was to evaluate the fermentative pattern due to the ensiling process of sorghum cultivated in different spatial arrangements. The experimental design was in randomized blocks, arranged in subdivided plots (3x4), with four replications. The plots consisted of spacings between rows (0.45, 0.60 and 0.75 m) and the subplots by plant densities (105, 120, 135 and 150 thousand plants ha⁻¹). The fermentative pattern of the silage remained within the standard cited in the literature and were not altered as a function of the spatial arrangements, obtaining silages with quality.

Keywords: forage conservation; population density; *Sorghum bicolor*.

Introdução

A sazonalidade da produção das forrageiras é um fator limitante para a produção bovina, pois na época seca do ano as forrageiras expressam em torno de 30% da sua produção anual. Assim, a baixa disponibilidade de forragens para alimentação dos animais acarreta em queda de produtividade pecuária neste período.

Diante desse contexto, o uso de silagem torna-se uma alternativa viável, restringindo os períodos de carência alimentar, além de contribuir para o aumento dos índices produtivos do rebanho bovino nacional (NEUMANN et al., 2004). A ensilagem consiste em um método de conservação de forragens em anaerobiose, objetivando o desenvolvimento de bactérias produtoras de ácido lático a partir de substratos como açúcares solúveis, ácidos orgânicos e compostos nitrogenados solúveis. Neste processo ocorre a diminuição do pH da massa ensilada, inibindo a atividade de microrganismos deterioradores (SANTOS, 2010).

A cultura do sorgo pode ser utilizada para o processo de ensilagem, pelas características que determinam bom valor nutricional (NEUMANN et al., 2002), como também características favoráveis ao processo de ensilagem. Aliada a essa condição, a cultura do sorgo apresenta características apropriadas para o cultivo, como tolerância a doenças e pragas e menor exigência nutricional. Dessa forma, o cultivo do sorgo demanda menor investimento pelo produtor, assim como poucos tratos culturais comparado a cultura do milho, o que viabiliza a utilização dessa cultura para a produção de silagem (RODRIGUES et al., 2014).

O arranjo espacial determina o posicionamento da planta em referência às plantas circunvizinhas, sendo melhor àquele que resulta em distribuição uniforme das plantas, proporcionando maior aproveitamento de luz, nutrientes e água. Menores espaçamentos entre linhas de plantio, em diversas culturas, são correlacionados com maior rendimento, pois além dos fatores já citados, ocorre uma cobertura mais rápida do solo, maior supressão das plantas daninhas (AVELINO et al., 2011). Além disso, a redução no espaçamento entre fileiras do sorgo forrageiro em cultivo solteiro pode proporcionar maior produção de matéria verde por área (JARDIM et al., 2011).

A definição da densidade de semeadura do sorgo varia em função do ciclo do cultivar e das condições edafoclimáticas. Ainda assim, o arranjo espacial poderá favorecer o desenvolvimento de características da arquitetura da planta, em função do tipo de cultivar de sorgo, proporcionando alterações em relação a participação de colmos e panículas, o que poderá influenciar na produtividade de forragem e na qualidade nutricional da silagem (BAUMHARDT e HOWELL, 2006).

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o padrão fermentativo decorrentes do processo de ensilagem de sorgo cultivado em diferentes arranjos espaciais.

Material e Métodos

O experimento de campo foi realizado na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com os tratamentos dispostos em esquema de parcelas subdivididas (3x4), com quatro repetições.

As parcelas foram constituídas pelos espaçamentos entre linhas (0,45; 0,60 e 0,75 m) e as subparcelas por densidades populacionais de plantas (105; 120; 135 e 150 mil plantas ha⁻¹), totalizando 48 unidades experimentais.

Foi utilizado o cultivar de sorgo BRS 655, híbrido forrageiro indicado para produção de forragem e silagem, de porte alto (em torno de 2,5 metros), ciclo de 90 a 100 dias (ponto de grão leitoso-pastoso). A semeadura foi realizada manualmente em sulcos de 7,0 cm de profundidade, que receberam adubação de base nas doses de 20 kg ha⁻¹ de N, 80 kg ha⁻¹ de P2O5 e 60 kg ha⁻¹ de K2O. Após 30 dias realizou-se a adubação de cobertura com 100 kg ha⁻¹ de N. Cada unidade experimental foi constituída de cinco linhas de plantas com 5,0 m de comprimento, sendo considerada como área útil as três linhas centrais, desconsiderando 1,0 m em cada extremidade.

As unidades experimentais iniciais passaram a constituir de silos experimentais (potes de vidro), com volume 1,3 L (avaliação do padrão fermentativo), dotados de tampa para vedação e adaptada com válvula tipo "sifão", para permitir a saída e evitar a entrada de gases no interior do silo.

A colheita para a ensilagem foi realizada de forma manual, a forragem foi colhida quando os grãos apresentavam-se em estágio de maturação leitoso-farináceo, foi compactada a fim de obter-se densidade de 550 kg m⁻³ de massa verde. Após a ensilagem, os silos foram fechados e vedados com silicone acético nas bordas da tampa para evitar entrada e saída de gases, permanecendo armazenados durante 30 dias.

No momento da ensilagem e na abertura dos silos experimentais, foram coletadas amostras da forragem e da silagem, respectivamente, sendo divididas em duas subamostras. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos, e congeladas, sendo parte destas utilizadas para determinação da porcentagem de matéria seca (MS) por liofilização e determinação do teor de nitrogênio total (NT) (utilizado para estimativa do teor de nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃/NT)).

A segunda sub-amostra foi utilizada para obtenção dos extratos aquosos, conforme adaptada a metodologia de Kung Júnior (1996), para a determinação dos teores de pH, poder tampão (PT) e nitrogênio amoniacal (N-NH₃).

Resultados e Discussão

O cultivo do sorgo em diferentes arranjos espaciais não promoveu alterações sobre o padrão fermentativo na ensilagem, fato decorrente dos valores observados para o pH da silagem (pHSIL), teor de nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃) (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de matéria seca da silagem (MSSIL), pH (pHSIL) e teor de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) da silagem de sorgo cultivado em diferentes arranjos espaciais.

Espaçamento (metros)	População de plantas (<i>mil plantas ha⁻¹</i>)				Média	CV ¹ (%)
	105	120	135	150		
MSSIL (%)						
0,45	27,98	27,77	26,47	28,09	27,58 a	4,83
0,60	28,41	28,13	29,28	29,44	28,82 a	
0,75	28,83	29,46	30,04	29,34	29,42 a	
Média	28,41 a	28,45 a	28,60 a	28,96 a	-	-
CV ¹ (%)	10,04					
pHSil						
0,45	3,74	3,77	3,82	3,85	3,79 a	3,09
0,60	3,86	3,79	3,72	3,82	3,80 a	
0,75	4,03	3,92	3,92	3,74	3,90 a	
Média	3,87 a	3,83 a	3,82 a	3,80 a	-	-
CV ¹ (%)	3,40					
N-NH ₃ (% NT)						
0,45	3,52	3,37	3,24	3,36	3,37 a	28,48
0,60	2,89	4,30	3,78	2,93	3,37 a	
0,75	4,91	2,97	3,44	4,61	3,98 a	
Média	3,77 a	3,55 a	3,49 a	3,63 a	-	-
CV ¹ (%)	31,76					

¹Coefficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

O pH da silagem (pHSil) é um indicativo de qualidade da silagem, visto que em valores de pH entre 3,8 e 4,2, não ocorre o desenvolvimento de microrganismos deterioradores. Aliado ao pH, o teor de nitrogênio amoniacal em relação ao N total (N-NH₃) pode indicar a degradação de proteína durante o

processo de conservação, reflexo da atividade de microrganismos deterioradores, como bactérias do gênero *Clostridium* (OLIVEIRA et al., 2010).

Silagens com fermentações adequadas apresentam pH entre de 3,8 a 4,2 e N-NH₃ com valores abaixo de 10% (SHINNERS, 2001). Este autor ressaltam que o pH abaixo de 4,2 ocasiona a inibição dos microrganismos deterioradores, obtendo-se um produto final com qualidade com perdas reduzidas em relação ao material ensilado. No presente trabalho, observa-se que os valores de pH e N-NH₃ estão dentro do padrão estabelecido pela literatura.

A MSSIL apresentou valor médio de 28,60%, um pouco abaixo da MSFOR. Esse decréscimo nos valores de MS está relacionado diretamente às perdas decorrentes do processo de ensilagem (perdas por gases e por efluentes). No entanto, estas perdas foram nitidamente pequenas no presente estudo, resultando em queda de apenas 6,44% do teor de matéria seca.

Conclusões

As características da forragem e do padrão de fermentação da ensilagem não foram influenciadas pelos distintos arranjos espaciais no cultivo de sorgo forrageiro.

O padrão fermentativo do processo de ensilagem foi adequado para todos os arranjos espaciais estudados.

Literatura citada

AVELINO, P. M.; NEIVA, J. N. M.; ARAUJO, V. L.; ALEXANDRINO, E.; BOMFIM, M. A. D.; RESTLE, J. Composição bromatológica de silagens de híbridos de sorgo cultivados em diferentes densidades de plantas. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 1, p. 208-215, 2011.

BAUMHARDT, R. L.; HOWELL, T. A. Seeding practices, cultivar maturity, and irrigation effects on simulated grain sorghum yield. **Agronomy Journal, Madison**, v. 98, n. 3, p. 462-470, 2006.

JARDIM, R. R.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; PINHO, R. G. V.; BRANT, R. S.; VITOR, C. M. T. Sorgo forrageiro semeado em diferentes espaçamentos e densidades de plantas na região Norte de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, UFLA, v. 3, 2011.

MUCK, R.E.; SHINNERS, K.J. Conserved forage (silage and hay): progress and priorities. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. Proceedings. Piracicaba: **Brazilian Society of Animal Husbandry**. p.753-762. 2001.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; NÖRNBERG, J. L.; ALVES FILHO, D. C.; MELLO, R. O.; SOUZA, A. N. M.; PELLEGRINI, L. G. Avaliação da qualidade e do valor nutritivo da silagem de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 3, n. 1, p. 120-133, 2004.

OLIVEIRA, L. B.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. C. P.; RIBEIRO, L. S. O.; ALMEIDA, V. V.; PEIXOTO, C. A. M. Perdas de valor nutritivo de silagens de milho, sorgo-sudão, sorgo forrageiro e girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.61-67, 2010.

RODRIGUES, J. A. S.; TOMICH, T. R.; GONÇALVES, L. C.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; GUIMARÃES, A. S.; FERNANDES, L. O.; PAES, J. M. V. **Sorgo forrageiro para silagem, corte e pastejo**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 35, n. 278, p.50-62, 2014.

SANTOS, M. V. F. et. al. Fatores que afetam o valor nutritivo da silagem de forrageiras tropicais. **Archivos Zootecnia** 59: 25-43 p. 2010.

PRODUTIVIDADE DA REBROTA DE SORGO FORRAGEIRO CONSORCIADO COM CAPIM-MARANDU EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS E MODALIDADES DE SEMEADURA

Kleber José Brayer Bazzi¹, Daniela Souza da Silva², Fabiano Gama de Sousa³, Ernando Balbinot³, Dienice Oliveira Macedo², Ézio Queiróz dos Santos Júnior¹, Edmilson Fabiciack dos Passos¹, Isabela Oliveira de Sousa¹

¹Discente do Curso de Engenharia agrônômica. Bolsista CNPq, Modalidade IT – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste. E-mail: kleberbazzi.agro@gmail.com; eziojunior8@gmail.com; edmilson.fabiciack@gmail.com; isabelasousa26@gmail.com

²Engenheiro (a) Agrônomo (a). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste. E-mail: danielaagro22@gmail.com; domoliveira1@hotmail.com

³Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Colorado do Oeste E-mail: fabiano.gama@ifro.edu.br; ernando.balbinot@ifro.edu.br

Resumo: A cultura do sorgo, apresenta rebrota das soqueiras o que possibilita a redução dos custos de produção. Este trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade da rebrota do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) sob influência dos diferentes espaçamentos nas entrelinhas consorciado com capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em diversas modalidades de semeadura. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições, empregando os seguintes tratamentos: Sorgo com 0,35 e 0,70 m entre fileiras com capim a lanço, sorgo com 0,35 e 0,70 m entre fileiras com capim semeado na linha, sorgo a 0,70 m com capim defasado, sorgo a 0,70 m com capim na linha e defasado, sorgo solteiro a 0,35 e 0,70 m entre linhas, capim solteiro semeado a lanço e com 0,35 e 0,70 m entre linhas. Foram realizadas as avaliações agrônômicas, morfológicas e de produtividade no sorgo e apenas de produtividade no capim. O teste de agrupamento de médias Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade demonstrou que na rebrotação, a produtividade de forragem do sorgo em sistema consorciado a lanço e na entre linha, apresentaram valores significativos.

Palavras-chave: Arranjo espacial, *Brachiaria brizantha*, consórcio, *Sorghum Bicolor*.

Productivity of regrowth of forage sorghum intercropped with marandu grass in different spacings between rows and sowing modalities

Abstract: The sorghum crop shows regrowth of the ryegrass, which allows the reduction of production costs. The objective of this work was to evaluate the sorghum regrowth (*Sorghum bicolor* L.) productivity under the influence of the different spacings between the lines intercropped with Marandu grass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) in different sowing modalities. The experimental design was a randomized block with four replications, using the following treatments: Sorghum with 0.35 and 0.70 m between rows with heifers, sorghum with 0.35 and 0.70 m between rows with grass seeded on the line, sorghum at 0.70 m with lagged grass, sorghum at 0.70 m with grass on the line and lagged, single sorghum at 0.35 and 0.70 m between rows, single grass seeded at hauls and with 0.35 and 0, 70 m between rows. Agronomic, morphological and productivity evaluations were carried out on sorghum and only on grass productivity. The Scott-Knott averages clustering test at the 5% probability level showed that in regrowth, the forage yield of sorghum in the intercropping system and between the lines presented significant values.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, consortium, Space arrangement, *Sorghum Bicolor*.

Introdução

A cultura do sorgo vem sendo muito utilizada para produção de silagem, por sua grande versatilidade, quando comparada a outras culturas como o milho, que é considerado uma cultura

“padrão” na produção de silagem, ambas apresentam facilidade de cultivo, altos rendimentos de massa verde e grãos, e especialmente à qualidade da silagem produzida, sem necessidade de qualquer aditivo químico ou biológico (GAIDA, 2014). Além disso, a cultura do sorgo é tolerante a condições de estresse hídrico, ao ataque de pragas e doenças o que faz com que seu cultivo venha crescendo em condições de safrinha em sucessão ao cultivo de soja e milho. Ademais pode ser utilizado na recuperação de pastagens degradadas através do sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou servindo de palhada no Sistema de Plantio Direto (VIANA, 2017).

Entre as vantagens no cultivo de sorgo está na capacidade de rebrota após a colheita dos grãos ou da parte aérea das plantas. Desse modo, é possível aproveitar mais de uma safra da cultura sem a necessidade de se instalar a cultura novamente, ou mesmo conduzir a rebrota da lavoura para pastejo em programas de Integração Agricultura-Pecuária (IAP), ou utilizar a regeneração das plantas para produção de palhada para cobertura do solo no SPD (FOLONI et al., 2008).

Em boas condições de cultivo o sistema radicular do sorgo permanece vivo após a colheita possibilitando cultivar a rebrota, o que é desejável (ZAGO, 1991). No entanto, há a necessidade de se investigar sobre o efeito da redução do espaçamento entre linhas sobre a produtividade de sorgo em conjunto com a avaliação da competição interespecífica ocasionada pela consorciação com capins. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade da rebrota do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) sob influência dos diferentes espaçamentos nas entrelinhas consorciado com capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em diversas modalidades de semeadura.

Material e Métodos ou Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Colorado do Oeste no período de dezembro de 2016 a maio de 2017. O clima da região é classificado como Aw, tropical quente e úmido com duas estações bem definidas, com inverno seco e verão chuvoso, de acordo com a classificação de Köppen. A média de precipitação local é de 1800 mm ao ano. O solo é classificado como ARGISSOLO Vermelho eutrófico (SANTOS et al., 2013).

A semeadura do sorgo foi realizada no mês de dezembro de 2016, utilizando a cultivar de sorgo forrageiro BRS 655 na densidade de 120 mil plantas ha⁻¹, em consorciação com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a qual foi semeada a lanço na densidade de 12,0 kg ha⁻¹, na linha de plantio do sorgo e defasada na densidade 8,0 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições e onze tratamentos e estes consistiram: Sorgo com 0,35 m entre fileiras com semeadura do capim a lanço, Sorgo com 0,70 m entre fileiras com semeadura do capim a lanço, sorgo com 0,35 m entre fileiras com capim semeado na linha de plantio sorgo, sorgo com 0,70 m entre fileiras com capim semeado na linha de plantio sorgo, sorgo a 0,70 m com capim semeado na defasado junto à adubação de cobertura do sorgo, sorgo a 0,70 m com capim semeado na linha e entrelinha do sorgo, sorgo solteiro a 0,35 m entre fileiras, sorgo solteiro semeado com 0,70 m entre fileiras, capim solteiro semeado a lanço e capim solteiro semeado com 0,35 m entre fileiras e capim semeado com 0,70 m entre linhas. No total foram 44 unidades experimentais que consistiram em parcelas de 5 m de comprimento por 5 m de largura, com quantidade de linhas de plantas de sorgo variável em função dos tratamentos.

Para a adubação de plantio do sorgo foi utilizado 80 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ e para adubação de manutenção foi utilizado 40 Kg de K₂O e 80 Kg de N ha⁻¹, o capim na linha e o defasado foram semeados junto com o adubo, para a adubação de manutenção do capim solteiro utilizou-se 16 Kg de K₂O e 32 Kg de N ha⁻¹, de acordo com as necessidades das culturas e o nível tecnológico recomendado, conforme Martha Júnior et al., (2007).

A primeira colheita do experimento foi realizada no mês de março, quando o sorgo atingiu ponto de colheita para ensilagem, ou seja, quando seus grãos estavam passando do estágio fenológico pastoso para farináceo na metade da panícula. No mês de maio, o sorgo atingiu ponto de colheita

novamente, então, realizou-se as avaliações agronômicas, morfológicas e de produtividade no sorgo e apenas de produtividade no capim. Antes da colheita de forragem proveniente do consórcio entre sorgo e capim, foram avaliadas as seguintes características agronômicas e morfológicas do sorgo em 5 plantas na área útil da unidade experimental: diâmetro do colmo (DC) a 30 cm de altura e altura total de plantas (AP); produtividade de massa verde (PMV) ($t\ ha^{-1}$).

A determinação da produção de massa seca de forragem do capim foi realizada em conjunto na determinação da produtividade de massa verde total do consórcio. Coletou-se toda a área útil, a 20 cm acima da superfície do solo, simulando o corte realizado pela colhedora de forragem em situações reais de ensilagem de milho. Foi pesada a massa de forragem contida na área útil. Posteriormente, separou-se a massa de sorgo e do capim, e estas foram pesadas para determinação da produção de massa verde de sorgo e do capim, isoladamente. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e quando significativos ao teste F, foi realizado o teste de agrupamento de médias Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na rebrota, as diferentes modalidades de plantio e espaçamento do consórcio entre sorgo forrageiro e capim marandu não promoveram diferença estatística para AP e DC (Tabela 1). As médias de produtividade do sorgo na avaliação de rebrota, demonstraram que os tratamentos Sorgo 0,35 cm + Capim a lanço e Sorgo 0,70 cm + Capim na entrelinha foram similares aos tratamentos solteiros, os demais valores foram inferiores. Botelho et al. (2010), comparando a produção de massa verde do sorgo de ano e rebrota, sugeriu que houve maior acúmulo de massa no sorgo de ano, pois, pode ter ocorrido uma maior captação de luz pela planta, potencializando seu desenvolvimento, possivelmente pelo aumento da capacidade fotossintética, elevando a produtividade de matéria verde.

A diminuição dos índices pluviométricos na avaliação de rebrota proporcionou maior competição entre as culturas acarretando no menor desenvolvimento da cultura do sorgo. Por se tratar de avaliação de rebrota não houve reduções tão drásticas na produtividade na linha e entrelinha comparada com a semeadura a lanço, uma vez que a luminosidade permitiu o crescimento uniforme dos tratamentos consorciados.

Houve diferença na PMV do capim e o cultivo a 0,70 m, promoveram uma menor interferência no capim, pela redução do fechamento do dossel e pelo maior perfilhamento ocasionado pela uniformização. Para a PMS do capim houve significância, sendo os tratamentos Sorgo 0,70 m + Capim na linha, Sorgo 0,70 m + Capim Linha e Entrelinha, Capim 0,70 m com valores maiores que os demais.

O consórcio pode vir a ser uma alternativa para o agricultor ou agropecuarista, visto que permite a inclusão da braquiária juntamente com a cultura principal e após sua colheita, permitir o estabelecimento da cultura na área sem a necessidade de uma nova implantação.

Corroborando com esta pesquisa Almeida et al. (2011) ao comparar os plantios consorciados, de sorgo e braquiária, quando esta foi semeada na linha e entre linha do sorgo, promoveu maior produção, seguido pelo plantio de braquiária somente na entre linha e depois do somente na linha de plantio do sorgo. Podendo sugerir que o tipo de plantio afeta a produção de massa seca da braquiária consorciada.

Tabela 1 - Características agrônômicas e morfológicas de sorgo forrageiro BRS 655 e produtividade do capim-marandu em cultivos consorciados e monocultivo na avaliação de rebrota, em Colorado do Oeste, Rondônia.

Tratamento*	Sorgo		Capim		
	AP (m)	DC (mm)	PROD (kg ha ⁻¹)	PMV (kg ha ⁻¹)	PMS (kg ha ⁻¹)
Sorgo 0,35 m + Capim a lanço	1,6	11,3	11106,8a	4446,7b	1292,4b
Sorgo 0,35 + Capim na linha	1,5	11,0	7732,0b	4892,7b	1419,1b
Sorgo 0,70 + Capim a lanço	1,5	11,9	7908,5b	3980,3c	1034,1b
Sorgo 0,70 + Capim na linha	1,7	11,5	7374,7b	5969,9a	2088,1a
Sorgo 0,70 + Capim na entrelinha	1,7	12,4	9589,1a	3550,3c	929,0b
Sorgo 0,70 + Capim na Linha e Entrelinha	1,7	10,7	6873,0b	5636,8a	1889,3a
Sorgo solteiro 0,35	1,7	10,9	10809,5a	-	-
Sorgo solteiro 0,70	1,8	11,5	9615,7a	-	-
Capim solteiro a lanço	-	-	-	4925,0b	1493,8b
Capim solteiro 0,35	-	-	-	4595,1b	1372,8b
Capim solteiro 0,70	-	-	-	5971,6a	1724,0a
CV(%)	10,25	9,38	15,11	11,72	11,72

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação. *Os tratamentos se diferem em espaçamentos entre linhas (0,35 e 0,70 m) e modalidades de semeadura de capim. Altura de planta (AP). Diâmetro do colmo (DC). Produtividade (PROD.) Produção de massa verde (PMV). Produção de massa seca (PMS).

Conclusões

Na rebrotação, a produtividade de forragem do sorgo em sistema consorciado a lanço e na entrelinha, apresentaram valores significativos.

A produção de MS do capim-marandu consorciado com sorgo forrageiro a 0,70 m na linha ou na linha e entrelinha apresentaram valores similares ao cultivo da braquiária solteira.

Literatura citada

ALMEIDA, C. M.; FILHO, G.H.B.M.; LANA, A.M.Q.; RODRIGUES, J.A.S.; ALVARENGA, R.C.; BORGES, I.; MENDONÇA, R.M.A.; MOREIRA, G.R. **Produtividade no consórcio sorgo e *Brachiaria brizantha* em sistema integrado lavoura-pecuária.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/76718/1/Produtividade-consorcio.pdf>(2011). Acesso: 11/07/2019.

BOTELHO, P.R.F.; PIRES, S D.A.A.; SALES, E.C. J.; JÚNIOR, V. R. R.; JAYME, D. G.; e REIS, S. T.; Avaliação de genótipos de sorgo em primeiro corte e rebrota para produção de silagem, 2010. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.3, p. 287-297, 2010.

FOLONI, J. S. S.; TIRITAN, C. S.; CALONEGO, J. C.; DUNDES, L R. 2008. Rebrota de soqueiras de sorgo em função da altura de corte e da adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 55, n. 2, p. 102-08.

GAIDA, R. E. ATLÂNTICA SEMENTES **Silagem de Sorgo: da produção à utilização.** Disponível em: <http://www.atlanticasementes.com.br/noticias/silagem-de-sorgo-da-producao-a-utilizacao/> de Ago. de 2014.

MARTHA JÚNIOR., G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. Cerrado: **Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens.** Planaltina, Embrapa Cerrados, 2007. 224p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; V. LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. Embrapa - empresa brasileira de pesquisa agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353p.

VIANA, G. EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **ILPF Mercado de Cultivares e Sementes**. Sete Lagoas/ MG: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/busca-de-noticias/-/noticia/30148795/sorgo-silageiro-ainda-da-tempo-de-plantar>.

ZAGO, C. P. Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1991. p. 169-217.

PORÇÕES FIBROSAS NA CANA-DE-AÇÚCAR EM DIFERENTES CICLOS DE MATURAÇÃO SUBMETIDAS A ENSILAGEM EM DISTINTAS ÉPOCAS DE COLHEITA

Isabela Oliveira de Sousa¹, Rafael Henrique Pereira dos Reis², Roberlan Ferreira da Silva³, Ana Leticia Scarmucin Doerzbacher³, Letícia Vieira Rossi¹, Kleber José Brayer Bazzi¹, Edmilson Fabiciack dos Passos¹

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: isabelasousa26@gmail.com; _____leticia.vieira.rossi15@gmail.com; kleberbazzi.agro@gmail.com; edmilson.fabiciack@gmail.com

²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: rafael.reis@ifro.edu.br

³Engenheiro (a) Agrônomo (a). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: roberlanmota@gmail.com; anascarmucin@gmail.com

Resumo: Objetivou-se avaliar a composição de fibra insolúvel em detergente neutro da forragem (FDNFOR) e da silagem (FDNSIL) e fibra insolúvel em detergente ácido da forragem (FDAFOR) e da silagem (FDASIL) de oito variedades de cana-de-açúcar, em cinco épocas de colheita. O delineamento experimental utilizado foi o casualizado em esquema de parcelas subdivididas no tempo com quatro repetições. O primeiro fator foram as variedades de cana-de-açúcar de diferentes ciclos de maturação (Precoce, Médio e Tardio), o segundo fator foram as cinco épocas de colheita nos meses de (Maio, junho, julho e agosto). Houve efeito da interação entre as variedades testadas e as épocas de colheita apresentando resultado significativo ($P > 0,05$) para todas as variáveis avaliadas. As porções fibrosas da forragem de cana-de-açúcar reduzem nos períodos mais secos de colheita. E o processo de ensilagem incrementa os teores das porções fibrosas da forragem de cana-de-açúcar.

Palavras-chave: Fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, forragem, silagem

Fibrous portions in sugarcane in different maturation cycles submitted to silage at different times of harvest

Abstract: A composition of forage neutral detergent insoluble fiber (FDNSIL) and forage acid detergent insoluble fibers (FDAFOR) and silage (FDASIL) of eight sugarcane varieties were used in five harvesting periods. The experimental design used was a randomized split plot scheme with four replications. The first was the sugarcane varieties of different maturation cycles (Early, Middle and Late), the second being the five harvest seasons in May, June, July and August. The effect of the interaction in the packaging techniques and the times of the line in the cause cause (> 0.05) to every as occasions evaluated. The fibrous portions of the sugar cane fodder are the driest of the harvest. The silage process increases the contents of the fibrous portions of sugarcane forage.

Keywords: Fiber in acid detergent, forage, neutral detergent fiber, silage

Introdução

Com o aumento do rebanho bovino, tem-se buscado alternativas mais econômicas para alimentação dos mesmos nas épocas mais secas do ano, desta forma a suplementação nutricional é uma alternativa para minimizar a perda de peso ou favorecer o ganho dos animais.

Neste sentido, a cana-de-açúcar tem atraído a atenção dos pecuaristas e se tornado um volumoso de uso preferencial, por apresentar características como facilidade de cultivo, altas produções de forragem por unidade de área, persistência, baixo custo por unidade de matéria seca produzida e manutenção do valor nutritivo por 4-6 meses após a maturação, época recomendada para colheita no período de escassez de forragem (MURARO et al., 2009).

Entretanto, o inconveniente desta forrageira na obtenção de silagem é seu alto conteúdo de açúcares solúveis, que resulta em rápida proliferação de leveduras com produção de etanol e gás carbônico (VALVASORI et al., 1995), resultante de perdas de nutrientes solúveis e, conseqüentemente, na redução do valor nutritivo, o que normalmente inviabiliza a ensilagem. De acordo com Freitas et al. (2006) quanto maior o grau de maturidade, menor o teor de fibra em detergente neutro (FDN), maiores os teores de açúcar e de MS e, portanto, melhor o seu valor nutricional para alimentação animal.

Considerando essas informações, o objetivo deste estudo foi avaliar os teores de fibra insolúvel em detergente neutro e fibra insolúvel em detergente ácido na forragem e silagem de oito variedades de cana-de-açúcar, em cinco épocas de colheita para fins de alimentação animal.

Material e Métodos

O experimento a campo foi conduzido na área de Produção Vegetal do Instituto Federal de Rondônia, localizado no município de Colorado do Oeste-RO. A unidade experimental em campo foi composta por cinco linhas de plantas de cana-soca, espaçadas a 1,30 m, com 5 m de comprimento, totalizando 26 m². A área útil foi constituída das três fileiras centrais e as amostras para as análises foram retiradas desta área. A forragem foi coletada de forma manual, e triturada em picador estacionário. Parte do material picado foi para realização das análises bromatológicas e a outra porção para ensilagem.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo com quatro repetições, sendo as parcelas as oito variedades de diferentes ciclos de maturação (precoce: RB925345, RB855035, RB855453, SP83-5073; média: RB835486, RB845210, RB928064 e tardia: RB867515) e as subparcelas as cinco épocas de colheita em intervalos de 21 dias (23/05; 13/06; 04/07; 25/07 e 15/08 do ano de 2014). As unidades experimentais foram constituídas de silos formados por potes de vidro dotados de tampa própria para vedação e adaptada com válvula tipo "sifão", com objetivo de impossibilitar a entrada de oxigênio. Os silos experimentais foram preenchidos com forragem suficiente para o seu enchimento completo após compactação, sendo obtida densidade média de 550 kg m⁻³ de massa verde. A compactação da forragem foi realizada manualmente. Os silos permaneceram fechados por 41 dias abrigados sem incidência direta de luminosidade.

As análises laboratoriais consistiram na determinação da fibra indigestível em detergente neutro (FDN) e fibra indigestível em detergente ácido (FDA) para a forragem e silagem. Para as análises foram utilizadas soluções descritas por Van Soest et al. (1991), extração em autoclave de acordo com Pell e Schofield (1993), sendo esta realizada com sacos de tecido não-tecido (TNT).

Os dados obtidos foram submetidos à teste de normalidade de Shapiro-Wilk e, quando seguiram distribuição normal, realizou-se a análise de variância e o teste de comparação de médias de Skott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Houve efeito da interação ($P < 0,05$), entre as épocas de colheita e as cultivares para todas as variáveis analisadas. Avaliando o efeito de interação entre as variedades e as épocas de colheita, nota-se que houve diferença entre as variáveis avaliadas FDNFOR e FDAFOR, (Tabela 1).

As variedades de cana-de-açúcar precoces apresentaram maiores teores de FDN e FDA do que as intermediárias e tardias, uma vez que as primeiras atingem a maturidade mais cedo, culminando com o mais rápido desenvolvimento de estruturas de sustentação, que são representadas pelos polissacarídeos da parede celular vegetal (WILSON, 1997).

Os maiores teores de FDNFOR apresentados neste estudo podem ser decorrentes de fatores como altos índices pluviométricos no período inicial do experimento aliados à acúmulo tardio de sacarose nas variedades proporcionados pelas condições climáticas e peculiares de cada variedade.

Os teores de FDA da forragem para as variedades também seguiram os índices de tempo de maturação e as concentrações de grau brix assim como os teores de FDN.

Tabela 1 - Valores médios de fibras insolúveis em detergente neutro (FDN), fibras insolúveis em detergente ácido (FDA) em forragem de cana-de-açúcar em cinco épocas de colheita

Variedades	Ciclo	FDNFOR (FDN %)					CV ² (%)
		23/05	13/06	04/07	25/07	15/08	
RB925345	Precoce	59,62 aD	60,46 aB	52,50 cA	47,14 dC	56,14 bA	1,79
RB855035		72,87 aA	58,77 bC	46,30 dD	52,36 cA	47,10 dE	
RB855453		51,35 bG	56,70 aD	48,37 cC	47,76 cC	48,41 cD	
SP80-5073	Médio	52,83 aF	51,98 aE	49,54 bB	46,59 cC	49,76 bC	
RB928064		55,75 aE	51,89 bE	52,76 bA	46,11 dC	48,36 cD	
RB835486		63,44 aB	64,37 aA	51,93 bA	50,13 cB	52,92 bB	
RB845210	Tardio	58,95 aD	52,53 bE	45,18 dD	46,95 cC	42,16 eF	
RB867515		61,88 aC	53,30 bE	43,90 eE	51,66 cA	46,17 dE	
CV ¹ (%)		2,14					
Variedades	Ciclo	FDAFOR (FDA %)					CV ² (%)
		23/05	13/06	04/07	25/07	15/08	
RB925345	Precoce	37,08 aB	36,50 aA	31,45 cA	27,44 dB	33,36 bA	2,40
RB855035		43,26 aA	33,54 bB	26,77 dD	30,82 cA	26,62 dB	
RB855453		29,98 bE	33,03 aB	27,86 cC	29,80 bA	28,12 cC	
SP80-5073	Médio	30,23 aE	30,87 aC	29,04 bB	26,68 cB	28,71 bC	
RB928064		33,23 aD	28,46 bD	32,34 aA	25,80 dC	27,19 cD	
RB835486		38,18 aB	36,57 bA	29,81 cB	27,23 dB	30,49 cB	
RB845210	Tardio	35,11 aC	30,40 bC	25,28 cE	26,20 cC	24,28 dE	
RB867515		37,28 aB	32,45 bB	25,98 dE	30,16 cA	26,93 dD	
CV ¹ (%)		2,15					

¹Coefficiente de variação das épocas. ²Coefficiente de variação das variedades. As médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna comparando as cultivares e minúscula na linha comparando épocas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

O percentual de FDNSIL apresenta comportamento diferente do FDNFOR em virtude, de haver uma tendência de acréscimo nas últimas épocas, este comportamento, geralmente está relacionado com as perdas que ocorrem durante o processo fermentativo. As silagens realizadas nos meses de julho e agosto resultaram nas maiores concentrações de FDNSIL independente das variedades testadas (Tabela 2), uma vez que nesse período havia maior concentração de sacarose nos colmos favorecendo a ação de leveduras e conseqüentemente as perdas.

A percentagem de FDASIL geralmente apresentou similaridade entre as épocas, apresentando comportamento diferente do FDNSIL. Entretanto, as perdas no processo fermentativo incrementaram o teor de FDA na silagem.

Tabela 2 - Valores médios de fibras insolúveis em detergente neutro (FDN), fibras insolúveis em detergente ácido (FDA), em silagem de cana-de-açúcar em cinco épocas de colheita

Variedades	Ciclo	FDNSIL (FDN %)					CV ² (%)
		23/05	13/06	04/07	25/07	15/08	
RB925345	Precoce	67,54 cA	71,91 bA	77,10 aA	78,20 aA	71,12 Ba	3,85
RB855035		68,64 bA	66,98 bB	69,15 bC	76,04 aA	72,61 aA	
RB855453		62,11 bB	66,37 aB	64,27 bD	70,05 aB	66,89 aB	
SP80-5073		64,54 cB	67,46 cB	71,61 bB	71,98 bB	75,65 aA	
RB928064		60,95 bB	68,52 aB	68,61 aC	70,32 aB	64,04 bB	
RB835486	Médio	64,29 bB	69,82 aA	68,16 aC	70,46 aB	68,24 aB	
RB845210	Tardio	64,79 aB	69,19 aB	67,00 aC	67,55 aB	66,09 aB	
RB867515		68,75 aA	71,61 aA	62,55 bD	72,11 aB	73,13 aA	
CV ¹ (%)		4,27					
Variedades	Ciclo	FDASIL (FDA %)					
		23/05	13/06	04/07	25/07	15/08	
RB925345	Precoce	41,86 bB	47,28 aA	49,72 aA	45,77 aA	42,73 bB	5,56
RB855035		39,97 aB	40,71 aC	41,31 aB	39,36 aB	43,51 aA	
RB855453		37,67 aC	38,26 aC	40,49 aB	41,43 aB	39,37 aB	
SP80-5073		40,68 bB	40,60 bC	42,24 bB	43,06 bA	45,51 aA	
RB928064		35,79 bC	40,52 aC	42,49 aB	38,24 bB	36,06 bC	
RB835486	Médio	37,73 aC	40,86 aC	40,91 aB	40,53 aB	39,69 aB	
RB845210	Tardio	39,75 aB	40,30 aC	40,21 aB	41,46 aB	36,13 BC	
RB867515		44,85 aA	43,47 aB	40,59 aB	43,24 aA	43,23 aA	
CV ¹ (%)		7,15					

¹Coefficiente de variação das épocas. ²Coefficiente de variação das variedades. As médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna comparando as cultivares e minúscula na linha comparando épocas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

As porções fibrosas da forragem de cana-de-açúcar reduzem nos períodos mais secos de colheita.

O processo de ensilagem incrementa os teores das porções fibrosas e de proteína bruta da forragem de cana-de-açúcar.

Literatura citada

FREITAS, A.W.P; PEREIRA, J.C.; ROCHA, F.C. Avaliação da divergência nutricional de genótipos de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.229-236, 2006a.

MURARO, G. B.; JUNIOR, P. R.; OLIVEIRA, V. C.; GRANZOTTO, P. M. C.; SCHOGOR, A. L. B. Efeito da idade de corte sobre a composição bromatológica e as características da silagem de cana-de-açúcar plantada em dois espaçamentos e três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1525-1531, 2009.

PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.9, p.1063-1073, 1993.

VALVASORI, Edison et al. Avaliação da cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho para vacas leiteiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 32, n. 4, p. 224-228, 1995.

Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press. 1994. 476p.

WILSON, J.R. Structural and anatomical traits of forages influencing their nutritive value for ruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.173-208.

PADRÃO FERMENTATIVO DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR COM USO DE ADITIVOS SEQUESTRANTES DE UMIDADE E FORNECEDORES DE CARBOIDRATOS SOLÚVEIS

Edyane Rodrigues Couto¹, Rafael Henrique Pereira dos Reis², Georgio Martins Moreira³, Dayenne Mariane Herrera⁴, Anderson Amaral de Aguiar¹, Daniele Gomes Mortari¹, Kleber José Brayer Bazzi¹, Ricardo José Ortiz¹

¹Graduando do Curso de Engenharia Agrônoma no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia *campus* Colorado do Oeste. e-mail: edyane.r.couto1@gmail.com; andersonamaral1720@gmail.com; danyyele.gomes@gmail.com; kleberbazzi.agro@gmail.com; ricardo13.ortiz@gmail.com

²Professor 3 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Forragicultura e Pastagens. Professor de Ciências Agrárias no IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: rafael.reis@ifro.edu.br

³Graduado em Engenharia Agrônoma. e-mail: georgio.moreira@gmail.com

⁴Doutoranda em Agricultura Tropical na Universidade Federal de Mato Grosso *campus* Cuiabá. e-mail: dayenne.herrera@gmail.com

Resumo: Esta pesquisa parte da hipótese da colheita de cana-de-açúcar fora do seu ponto máximo de concentração de sacarose, desta forma, a colheita se daria para plantas com baixo teor de carboidratos solúveis e elevada umidade, necessitando de aditivos absorventes de umidade e fornecedores de carboidratos fermentescíveis para elevar a produção de ácido láctico e promover adequado padrão de fermentação na ensilagem. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de aditivos sequestrantes de umidade e fornecedores de carboidratos solúveis na ensilagem de duas variedades de cana-de-açúcar sobre o pH da silagem e o nitrogênio amoniacal. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial duplo (2x7+2) com quatro repetições e duas testemunhas das variedades de cana utilizadas. O primeiro fator corresponde a duas cultivares de cana-de-açúcar (precoce: SP83-5073 e precoce: RB855453), e o segundo fator corresponde aos aditivos utilizados em distintos níveis: farelo de milho a 5 e 10%; milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), a 5 e 10%; farelo de arroz a 7,5 e 15% e ureia a 1,0%. O uso de uréia apresentou valores elevados.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum*, farelo de arroz, farelo de milho, MDPS, brix

Fermentation standard of sugarcane silage with the use of moisture-sequestering additives and soluble carbohydrate suppliers

Abstract: This research is based on the hypothesis of harvesting sugarcane out of its maximum sucrose concentration, in this way the harvest would occur for plants with low soluble carbohydrate content and high humidity, requiring moisture absorbing additives and suppliers of fermentable carbohydrates to increase the production of lactic acid and to promote a suitable fermentation standard in silage. The objective of this work was to evaluate the influence of moisture sequestering additives and soluble carbohydrate suppliers in the silage of two sugarcane varieties on the pH of silage and ammoniacal nitrogen. The experimental design was completely randomized in a double factorial scheme (2x7 + 2) with four replicates and two controls of the cane varieties used. The first factor corresponds to two cultivars of sugarcane (early: SP83-5073 and early: RB855453), and the second factor corresponds to the additives used at different levels: maize meal at 5 and 10%; corn disintegrated with straw and cob (MDPS) at 5 and 10%; rice bran at 7.5 and 15% and urea at 1.0%. The use of urea presented high values.

Keywords: *Saccharum officinarum*, rice bran, corn bran, MDPS, brix.

Introdução

Em algumas épocas do ano o pasto passa por períodos de escassez, devido a falta de chuvas, os bovinos necessitam então suprir suas necessidades diárias com uma suplementação alimentar. A

ensilagem é uma alternativa interessante para contornar este problema, onde a cana-de-açúcar apresenta-se como alternativa a cultura do milho para esta técnica de conservação de forragem, em virtude do seu elevado potencial produtivo e energético, fácil e tradicional cultivo, até mesmo por pecuaristas e, principalmente, pelo baixo custo de produção por unidade de massa produzida, ocasionado por ser uma cultura perene que não necessita de plantio anual que demanda elevados custos, como ocorre com o milho (COAN et al., 2005).

Um planta para ser ensilada deve apresentar alto teor de carboidratos solúveis (CHOS) (acima de 20%), baixa capacidade tamponante e teores de matéria seca adequados (28 a 35%) (McDONALD et al. 1991), onde a cana-de-açúcar apresenta todas essas características. Esta pesquisa parte da hipótese da colheita de cana-de-açúcar fora do seu ponto máximo de concentração de sacarose objetivando reduzir as perdas por fermentação alcoólica. Desta forma, a colheita se daria para plantas com baixo teor de carboidratos solúveis e elevada umidade, necessitando de aditivos absorventes de umidade e fornecedores de carboidratos fermentescíveis para elevar a produção de ácido lático e promover adequado padrão de fermentação na ensilagem.

Sendo assim, objetivo do trabalho foi avaliar a influência de aditivos sequestrantes de umidade e fornecedores de carboidratos solúveis na ensilagem de duas variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), sobre o pH da silagem e o nitrogênio amoniacal.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental de produção vegetal e no laboratório de nutrição animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, *Campus Colorado do Oeste*. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado arranjado em esquema fatorial duplo ($2 \times 7 + 2$) com quatro repetições e uma testemunha para cada cultivar. O primeiro fator corresponde a duas cultivares de cana-de-açúcar (precoce: SP83-5073 e precoce: RB855453), e o segundo fator corresponde aos aditivos utilizados em distintos níveis: farelo de milho a 5 e 10%; milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), a 5 e 10%; farelo de arroz a 7,5 e 15% e ureia a 1,0%. Colheu-se a forragem no dia 01 de maio de 2014 e em seguida o material foi triturado em picador estacionário em partículas de 10 a 20 mm.

Cada silo experimental foi preenchido com a forragem proveniente de duas "canas". Imediatamente antes da ensilagem, foram adicionados à forragem os aditivos conforme os tratamentos propostos. A forragem picada foi colocada no interior dos silos e compactada manualmente até a obtenção de densidade de 500 a 550 kg matéria natural m^3 . Os silos permaneceram fechados por 46 dias em local arejado e ao abrigo da luz direta. No momento da ensilagem e na abertura dos silos experimentais, foram coletadas amostras da forragem e da silagem. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos, congeladas, sendo parte desta utilizada para determinação da porcentagem de matéria seca (MS) por liofilização e determinação do teor de nitrogênio (utilizado para estimativa do teor de N-NH₃), a segunda parte, utilizada para confecção dos extratos aquosos para determinação dos teores de nitrogênio amoniacal (N-NH₃), pH e capacidade tampão (CT).

Para determinação da MS por liofilização foram pesados aproximadamente 70 gramas de amostra congelada, em duplicata, levados ao liofilizador (LIOTOP - L101) por 72 horas, sendo determinada a MS por diferença de massa. O extrato aquoso foi extraído pela liquidificação por um minuto, de 50 g de silagem congelada e 100 mL de água destilada, conforme metodologia adaptada de Kung Junior et al. (1996). Posteriormente, o material foi filtrado em papel-filtro e parte deste foi utilizado para aferição do pH com potenciômetro digital; a outra parte do filtrado foi submetido à destilação com hidróxido de potássio (KOH) 2 N em aparelho do tipo micro-kjeldahl e, em seguida, titulado com ácido clorídrico (HCl) 0,02 N, para estimativa do teor de N-NH₃, conforme Mizubuti et al. (2009). Parte da sub-amostra congelada foi utilizada para determinação da capacidade tamponante (CT) das forragens, conforme metodologia proposta por Mizubuti et al. (2009). Para a variedade RB855453 o teor de MS da forragem

foi de 34,68 % e pH 6. Para a variedade SP83-5073 o teor de MS da forragem foi de 38,95 % e pH 5,84, e a capacidade tamponante pode ser visualizada na tabela 1.

Tabela 1 - Interação entre as variedades e aditivos para capacidade tamponante – CT (eq. mg NaOH/100g MS).

Aditivo	Variedade	
	RB855453	SP83-5073
Ureia 1,0%	2,95	3,83
Farelo de milho 5%	2,02	1,61
Farelo de milho 10%	1,95	1,46
Farelo de arroz 7,5%	2,77	2,31
Farelo de arroz 15%	3,58	2,40
MDPS 5%	2,61	1,51
MDPS 10%	2,35	1,62

Os dados obtidos foram submetidos à teste de normalidade e, quando seguiram distribuição normal a análise de variância, sendo utilizado o teste bilateral de Dunnet para comparação com o tratamento controle. Quando o teste F foi significativo, foi realizado o teste de comparação de médias de Tukey, todos ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Analisando o pH da silagem, houve interação entre o uso dos aditivos e as variedades ensiladas, com valores superiores para silagens aditivadas com uréia 1,0% em ambas as variedades (Tabela 2). Kung Junior et al. (2003), concluíram que silagens tratadas com ureia e com eficiente transformação dessa ureia em amônia, apresentam pH superior ao de silagens não tratadas, já que a amônia em contato com água transforma-se em hidróxido de amônio, substância alcalina que resulta na elevação do pH. Mesmo a ureia proporcionando valores superiores de pH, seu uso e dos demais aditivos, promoveram a redução do pH para valores abaixo da faixa de 3,8 a 4,2; sendo considerados adequados (SILVEIRA, 1975; McDONALD et al., 1991). O aditivo farelo de arroz promoveu valores de pH superior ao uso dos demais aditivos, podendo ser explicado pelo efeito tamponante que a proteína bruta pode exercer sobre o meio, já que o farelo de arroz apresenta valores de PB em torno de 13,74% (ROCHA JÚNIOR et al., 2003). Em trabalhos realizados por Andrade et al. (2001) e Bernardes et al. (2007), não foram observadas diferenças significativas no pH de silagens de cana-de-açúcar utilizando o MDPS. Discordando do presente trabalho onde houve significância para o pH da silagem utilizando este aditivo, possivelmente pelo uso de variedades colhidas em distintos pontos de maturação. Na pesquisa atual os valores de pH da silagem variaram de 3,68 a 3,96, estando de acordo com o preconizado por diversos autores. McDonald et al. (1991), consideraram que valores de pH abaixo de 4,2 são adequados, embora para a grande maioria das silagens, a velocidade de queda do pH seja um fator mais importante que o valor final dessa variável.

Tabela 2 - Desdobramentos da interação entre variedades e aditivos para o pH da silagem e o nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total.

Aditivo	Variedade		Médias
	RB855453	SP83-5073	
pH da silagem			
Ureia 1,0%	3,89 aA	3,94 aA	3,92
Farelo de milho 5%	3,76 aC	3,68 bD	3,72
Farelo de milho 10%	3,75 aC	3,72 aCD	3,73
Farelo de arroz 7,5%	3,75 aC	3,81 aBC	3,78
Farelo de arroz 15%	3,86 aAB	3,88 aAB	3,87
MDPS 5%	3,72 aC	3,75 aCD	3,73
MDPS 10%	3,79 aBC	3,72 bCD	3,76
Médias	3,79	3,78	¹ 1,15
Nitrogênio amoniacal (N-NH₃, % do N-Total)			
Ureia 1,0%	4,80 bA	6,96 aA	5,88
Farelo de milho 5%	3,84 aA	2,96 aC	3,40
Farelo de milho 10%	4,06 aA	3,27 aC	3,67
Farelo de arroz 7,5%	4,14 aA	4,20 aBC	4,17
Farelo de arroz 15%	4,79 aA	4,81 aB	4,8
MDPS 5%	3,69 aA	3,06 aC	3,37
MDPS 10%	4,16 aA	3,18 bC	3,67
Médias	4,21	4,06	¹ 15,14

¹Coefficiente de variação (%). Médias seguidas de letras distintas minúscula na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

O nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃) é associado à qualidade fermentativa na ensilagem pois é proveniente da degradação da fração proteica pelos clostrídeos (McDONALD et al. 1991). As silagens aditivadas com uréia apresentaram N-NH₃ superior ao uso dos demais aditivos para a variedade SP83-5073. De acordo com Silveira (1975), silagens com teores de N-NH₃ abaixo de 8% são considerado de boa qualidade, enquanto acima de 10% indica a quebra de proteína em amônia. Mesmo havendo interferência do uso dos aditivos e das diferentes variedades, as silagens produzidas apresentaram valores de N-NH₃ abaixo dos valores preconizados demonstrando qualidade no padrão fermentativo.

Conclusão

O uso de ureia ocasionou valores superiores de pH da silagem e teor de nitrogênio amoniacal, mas, dentro de níveis adequados.

Literatura citada

ANDRADE, J.B.; FERRARI JÚNIOR, E; BRAUN, G. Valor nutritivo da silagem da cana-de-açúcar tratada com ureia e acrescida de rolão de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 9, p.1169-1174, 2001.

BERNARDES, T.F. et al. Avaliação da queima e da adição de milho desintegrado com palha e sabugo na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.269-275, 2007.

COAN, R.M. et al. Inoculante Enzimático-Bacteriano, Composição Química e Parâmetros Fermentativos das Silagens dos Capins Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.416-424, 2005.

KUNG, L. JUNIOR.; STOKES, M. R.; LIN, C. J. Silage additives. In: BUXTON, D. R.; MUCK, R. E.; HARRISON, J. H (Co-ed.). **Silage science and technology**. Madison: ASA, 2003. Cap. 7, p. 305-360. (Agronomy, 42).

MIZUBUTI, I.Y. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. Londrina: EDUEL, 2009. 228p.

MCDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Merlow: Chalcomb Publications, 1991. 340p.

ROCHA JÚNIOR, V. R. et al. Determinação do valor energético de alimentos para ruminantes pelo sistema de equações. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.473-479, 2003.

SILVEIRA, A.C. Técnicas para produção de silagem. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**. 2, 1975, Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1975, p.156-180.

BACTÉRIAS DIAZOTRÓFICAS PROMOTORAS DO CRESCIMENTO VEGETAL EM CAPIM MARANDU

Henrique Pereira Guimarães¹, Fabiano Gama de Sousa², Rafael Henrique Pereira dos Reis³, Ernando Balbinot³, Fernando de Souza Silva⁴, David Ladislau da Silva⁴

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica. Bolsista IFRO, Modalidade PIBIC – IFRO, *Campus* Colorado do Oeste. E-mail: henrique8405@gmail.com

²Professor Orientador. IFRO, *Campus* Colorado do Oeste. Docente Orientador, Modalidade PIBIC. E-mail: fabiano.gama@ifro.edu.br

³Professor Colaborador. IFRO, *Campus* Colorado do Oeste.

⁴Discnte colaborador do curso de Engenharia Agrônômica. IFRO, *Campus* Colorado do Oeste.

Resumo: Atualmente a adubação nitrogenada é um fator limitante para a agricultura, trazendo elevados custos aos produtores. Deste modo a utilização de bactérias diazotróficas vem sendo muito utilizada, já que realizam a fixação biológica do nitrogênio (FBN) presente na atmosfera, gerando assim menor gasto e contribuindo ecologicamente com a produção agrícola. As bactérias isoladas de capim Marandu e inoculadas nas sementes e plantadas em copos com seis repetições, para avaliação morfológica e de produtividade. Dentre as estirpes testadas três se destacaram, estas foram isoladas nos seguintes meios de cultura JMV, JNFb e NFb, onde apresentaram resultados de área foliar, massa verde e massa seca da parte aérea, comprimento radicular, e massa seca do sistema radicular todos estatisticamente melhores que o tratamento testemunha, onde não havia nenhuma estirpe inoculada, assim mostra que esses microrganismos são capazes de aumentar a produtividade em pastagens com capim Marandu, além disso os resultados mostraram um aumento de até 2 vezes no comprimento radicular dos tratamentos com inoculação em comparação a testemunha.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*; Fixação biológica de nitrogênio; Sustentabilidade

Diazotrophic bacteria that promote plant growth in marandu grass

Abstract: Currently nitrogen fertilization is a limiting factor for agriculture, bringing high costs to producers. In this way the use of diazotrophic bacteria has been widely used, since they perform biological nitrogen fixation (BNF) present in the atmosphere, thus generating less expense and contributing ecologically to agricultural production. Bacteria isolated from Marandu grass were inoculated in the seeds and planted in cups with six replicates, for morphological and productivity evaluation. Among the strains tested, three were isolated, these were isolated in the following culture media JMV, JNFb and NFb, where they showed results of leaf area, green mass and dry mass of the aerial part, root length, and dry mass of the root system, all statistically better than the control treatment, where there was no inoculated strain, thus shows that these microorganisms are able to increase productivity in pastures with Marandu grass, in addition the results showed an increase of up to 2 times in the root length of the treatments with inoculation in comparison to witness..

Keywords: *Brachiaria brizantha*; Biological fixation of nitrogen; Sustainability

Introdução

A utilização de fertilizante é de suma importância para a agricultura moderna. No ano de 2018 o consumo destes no Brasil atingiu cerca de 35 milhões de toneladas. Os elementos minerais mais utilizados na adubação são Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), mas estes geram elevados custos na sua extração e produção (TAIZ e Zeiger, 2017). Dentre estes a adubação nitrogenada é a mais exigida no atual sistema agrícola, assim há necessidade de métodos alternativos que trazem rendimento igual

ou superior, como a utilização de bactérias diazotróficas que realizam a fixação biológica do nitrogênio (FBN) e sintetizam hormônios que possibilitam o crescimento da planta, principalmente do sistema radicular, gerando assim menor custo e contribuindo ecologicamente com a produção agrícola (OKON e ITZIGSOHN 1995; FUKAMI, CERZINI e HUNGRIA 2018; Döbereiner, Baldani e Reis 1995).

Os solos brasileiros normalmente não são ricos em nitrogênio, com isso vêm a necessidade da adubação nitrogenada, que pode ser feita através de fertilizantes sintéticos, como a uréia (maior escala), sulfato de amônio e o nitrato de amônio. A utilização destes adubos têm alto custo financeiro para os produtores, bem como grande perda por lixiviação e volatilização, acidificação do solo e interferência na microbiota agroecossistema (SANTOS e FONSECA, 2016). Contudo vem sendo investigado a utilização da FBN, da qual traz um menor custo monetário e não traz problemas ao solo (DOBBELAERE et al., 2003).

A FBN é um processo que ocorre naturalmente, onde as bactérias diazotróficas, associadas com as plantas, são capazes de converter o N_2 atmosférico em NH_3 do qual pode ser utilizado pelas plantas (DÖBEREINER et al., 1995). Dessa forma, promovem o crescimento e desenvolvimento de plantas, reduzindo parcialmente ou totalmente a adubação nitrogenada, além de redução de custos e aumento da fertilidade o solo. Contudo estudos recentes mostram que bactérias do gênero *Azospirillum* além de fornecer N para as plantas também podem protegê-las contra estresses bióticos e abióticos (FUKAMI et al., 2018).

O processo de FBN trouxe uma grande economia para o Brasil, no qual teve grandes reduções no uso de N, principalmente nas culturas de maior produção como a soja, e assim trazendo uma grande economia para o país, cerca de 5,5 bilhões de dólares na safra 2014/2015. Os estudos com a utilização da técnica de FBN na família das Poáceas via estirpes bacterianas são escassos.

O Brasil conta com uma área de 333,68 milhões de hectares de pastagens e destes mais de 50% estão degradados ou entrando em degradação, além de tudo a adubação nitrogenada não é muito utilizada, até a alguns anos atrás a maioria dos pecuaristas não via viabilidade econômica em adubar pastagens (SANTOS e FONSECA, 2016). A recuperação e formação de pastagens pode ser feita de forma mais barata, utilizando bactérias diazotróficas, em pesquisas realizadas por Hungria et al. (2016) mostraram que a inoculação com *Azospirillum brasilense* em capins do gênero *Brachiaria* trazendo um incremento de 29,6% com doses reduzidas de fertilizante nitrogenado. Assim vê se a necessidade da utilização de diazotrofos para o aumento de produtividade em capins do gênero *Brachiaria* com um menor custo.

Com isso o presente trabalho teve como objetivo selecionar e validar bactérias diazotróficas promotoras de crescimento vegetal em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no município de Colorado do Oeste – RO.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Campus Colorado do Oeste, situado a uma latitude de 13°60'1 Sul, longitude 60°29'11" Oeste e uma altitude média de 460 metros. O clima é classificado como Am, tropical quente e úmido, com duas estações bem definidas, uma chuvosa (outubro-maio) e outra seca (junho - setembro). O solo predominante da área experimental é ARGISSOLO Vermelho eutrófico.

As bactérias foram isoladas, a partir de raízes de capim-marandu seguindo a metodologia proposta por Döbereiner et al. (1995), totalizando 56 estirpes estocadas em óleo mineral.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com seis repetições para cada estirpe, totalizando 336 parcelas experimentais. Cada parcela equivalia a um vaso (500 mL), contendo a composição de vermiculita (80%) e areia grossa (20%), esterilizadas.

Cada isolado bacteriano foi cultivado em dois tubos de ensaio contendo 6 mL de meio líquido DYGS, em temperatura de 30°C e ausência de luz por 24 horas. Após o crescimento bacteriano, as

sementes imersas na solução bacteriana e ainda foi acrescido no momento da semeadura 1 mL. Aos 40 dias após a emergência (DAE), foram colhidas as plantas, sendo seccionadas em parte aérea e raiz e pesadas em balança analítica para determinação da biomassa verde. A parte aérea e as raízes foram escaneadas em resolução de 400 dpi. As imagens das partes aéreas foram processadas no software ImageJ para determinação da área foliar, enquanto que as imagens das raízes foram processadas usando a extensão IJ_Rhizo para obtenção de comprimento radiculares. Logo após o processamento das imagens, as partes aéreas e as raízes foram acondicionadas em sacos de papel e alocadas em estufa de circulação forçada a 60°C por 48 horas, para obtenção da massa seca. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de agrupamento de médias Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Após a análise dos dados obtidos, chegou-se a três estirpes, das 56 isoladas, que apresentaram resultados estatisticamente superiores a testemunha e as demais estirpes, dos quais são apresentados na Tabela 1. Onde pode ser notável que os tratamentos contendo estirpes de bactéria diazotróficas apresentaram resultados significativos.

Tabela 1 – Estirpes que apresentaram resultados significativos dentre as 56 testadas.

Estirpes	Área Foliar (cm ²)	Massa verde parte aérea (g)	Massa seca parte aérea (g)	Comprimento radicular (cm)	Massa Seca sistema radicular (g)
IFRO 49 JNFB	77,72 A	1,46 A	0,44 A	120,30 A	2,64 A
IFRO 29 NFB	61,78 B	1,51 A	0,41 A	102,30 A	2,08 B
IFRO 18 JMV	69,22 A	1,39 A	0,40 A	100,01 A	2,52 A
IFRO 9 JNFB	58,02 B	1,01 B	0,29 B	109,20 A	1,56 C
IFRO 1 NFB	40,22 C	0,87 B	0,22 B	101,11 A	0,27 D
Testemunha	65,81 A	1,01 B	0,28 B	59,12 C	1,61 C
CV %	15,46	28,87	30,18	27,83	23,75

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Dentre as análises realizadas o comprimento radicular é o de maior relevância, já que tais bactérias promovem um crescimento do sistema radicular, e com isso a planta consegue uma maior área de absorção, e com base nos resultados apresentados na tabela 1 vemos que as estirpes IFRO 49 JNFB, IFRO 29 NFB e IFRO 18 JMV tiveram resultados com maior relevância em comparação a testemunha e as outras estirpes testadas. Assim como a massa seca do sistema radicular onde os tratamentos com as estirpes de diazotróficas tiveram resultados melhores que a testemunha.

Contudo vemos que a estirpe IFRO 49 JNFB apresento um crescimento radicular 2 vezes maior do que a testemunha, além disso mais de 50% das estirpes testadas apresentaram um crescimento radicular superior ao das raízes, do mesmo modo que foi mostrado por HUNGRIA, NOGUEIRA e ARAUJO (2016).

Na análise de área foliar não houve diferenças significativas, somente a estirpe IFRO 29 NFB que apresentou resultados menores que a testemunha, isso devido a pragas atacaram algumas plantas durante o experimento, mas a massa verde da parte aérea todas as estirpes foram superiores a

testemunha, isso, porém pode ser devido a presença de tricomas nas plantas que estavam mais bem nutrida. Foto também pode ser notado na massa seca da parte aérea.

Além da fixação biológica de nitrogênio muitas bactérias podem promover o crescimento vegetativo através da síntese de hormônios, contudo realização a síntese de fitoalexinas que são compostos atuantes na defesa contra patógenos (FUKAMI, CERZINI e HUNGRIA 2018).

Conclusões

Deste modo vemos a eficiência no uso de bactéria promotoras de crescimento vegetativo, pois trazem um aumento no sistema radicular e com isso maior absorção de nutrientes, e com isso a necessidade de produção de inoculantes para pastagens, já que estes reduziram custos na manutenção das pastagens, e ainda traz resultados satisfatórios.

Literatura citada

DOBBELAERE, S.; VANDERLEYDEN, J.; OKON, Y. Plant Growth-Promoting Effects of Diazotrophs in the Rhizosphere. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 2, n. 22, p. 107–149, 2003.

DÖBEREINER, J.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. **Como isolar e identificar bactérias diazotróficas de plantas não-leguminosas**. Embrapa-SPI, Brasília, p. 60, 1995.

DÖBEREINER, J.; BALDANI, V. L. D.; REIS, V. M. **Endophytic Occurrence of Diazotrophic Bacteria in Non-Leguminous Crops NATO ASI Series (Series G: Ecological Sciences)**, Springer, Berlin, Heidelberg, vol 37, 1995.

FUKAMI, J.; CERZINI, P.; HUNGRIA, M. Azospirillum: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation. **AMB Express**, v. 73, n. 8, 2018.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Inoculation of Brachiaria spp. with the plant growth-promoting bacterium Azospirillum brasilense: An environment friendly component in the reclamation of degraded pastures in the tropics. **Agriculture Ecosystems and Environment**, v. 221, p. 125-131, 2016.

OKON, Y.; ITZIGSOHN, R. The development of azospirillum as a commercial inoculant for improving crop yields. **Biotechnology Advances**, v. 3 n. 3, p. 415-424, 1995.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M. **Adubação de pastagens em sistemas de produção animal**. UFV, Viçosa, MG. 2016.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**, Artmed, 6. ed. Porto Alegre. 2017.

SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE COLHIDO EM DIFERENTES ALTURAS E COM ADIÇÃO DE ÓXIDO DE CÁLCIO

Eny Karoliny Tavares Neckel¹, Rafael Henrique Pereira dos Reis Orientador², Gean Rafael Boton Bravin³, Otávio Fernandes de Souza Filho³, Letícia Vieira Rossi¹, Isabela Oliveira de Sousa¹, Ézio Queiróz dos Santos Júnior¹

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica. Agrônômica. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: karolneckel.13@gmail.com;_leticia.vieira.rossi15@gmail.com; isabelasousa26@gmail.com; eziojunior8@gmail.com

²Professor Agrônômica. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. Docente Orientador. e-mail: rafael.reis@ifro.edu.br

³Engenheiro Agrônomo. – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Colorado do Oeste. e-mail: gean.bravin@gmail.com;_otaviofsfilho@gmail.com

Resumo: O método de conservação de forragens por ensilagem sofre constantes perdas, especialmente no que se refere à fermentação, as quais estão diretamente associadas à idade da planta. Além disso, estas podem ser mimimizadas com a adição de óxido de cálcio (CaO) na silagem, que auxilia na redução dos níveis fibrosos da gramínea. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o padrão fermentativo da ensilagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) colhido em diferentes alturas e com adição de diferentes níveis de CaO. Para tal, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), arranjado em sistema fatorial duplo (3 X 5) com quatro repetições. A adição de CaO elevou o poder tampão e impediu o adequado rebaixamento do pH, possibilitando o desenvolvimento de fermentações indesejáveis.

Palavras-chave: padrão fermentativo; *Pennisetum purpureum* Schum; perdas fermentativas

Silage of elephantgrass harvested at different heights and with addition of calcium oxide

Abstract: The method of silage fodder conservation undergoes constant losses, especially with respect to fermentation, which are directly associated with plant age. In addition, these can be mimimized with the addition of calcium oxide (CaO) in silage, which helps reduce the fibrous levels of the grass. In this sense, the objective of this work was to evaluate the fermentative pattern of elephant grass ensiling (*Pennisetum purpureum*) harvested at different heights and with different levels of CaO added. For this, a completely randomized design (DIC), arranged in a double factorial system (3 X 5) with four replications was used. The addition of CaO increased the buffering power and prevented the proper pH lowering, allowing the development of undesirable fermentations.

Keywords: fermentative losses; fermentative standard; *Pennisetum purpureum* Schum

Introdução

O Brasil possui o 2º maior rebanho bovino do mundo, com aproximadamente 215,2 milhões de cabeças, sendo que aproximadamente 13,397 milhões destas são manejadas no Estado de Rondônia (7º maior rebanho bovino do Brasil) (IBGE, 2015). Esses animais, em sua maioria, submetidos a sistemas extensivos em que o pasto é a principal fonte de alimento. Porém, a produção nas áreas de pastagens é estacional, ficando a produção animal prejudicada pela escassez e qualidade das forrageiras no período seco do ano (FERNANDES et al., 2003; SANTOS et al, 2009). Isso reforça a demanda do uso de práticas de conservação de forragens durante o período de maior produção vegetal, para uso no período de escassez, reduzindo os efeitos da disponibilidade estacional alimento. Dentre as alternativas utilizadas para conservação de forragem, a silagem é a mais difundida no país (LUCATTO JUNIOR &

MELLO, 2008; RESENDE et al., 2008). As condições climáticas do Brasil permitem o cultivo de várias espécies de forrageiras que podem ser destinadas a ensilagem, o que fez com que nos últimos anos houvesse crescente interesse na utilização de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), por apresentar elevada produtividade em pequenas áreas, permitir a realização de diversos cortes ao decorrer do ano e por ser uma cultura perene, que não demanda de custos com plantio anual (CYSNE, 2004). Entretanto, para a ensilagem do capim-elefante a colheita deve ocorrer em seu estágio de desenvolvimento vegetativo, devido ao elevado rendimento de massa seca por área e teor proteico, bem como baixo conteúdo das frações fibrosas com elevada digestibilidade. Uma alternativa é a colheita da forragem com idade mais avançada (RIBEIRO, 2011).

O óxido de cálcio (CaO) é um aditivo utilizado para reduzir a fermentação alcoólica em silagens de cana-de-açúcar. Ele solubiliza parcialmente a hemicelulose e promove o fenômeno do intumescimento alcalino da celulose, que consiste na expansão das moléculas de celulose e causa a ruptura das ligações das pontes de hidrogênio, aumentando a digestão da celulose e da hemicelulose (OLIVEIRA et al., 2007). No entanto, seu caráter alcalino (RIBEIRO et al., 2010) pode provocar elevação do Poder Tampão (PT), impedindo o rebaixamento do pH, podendo dessa forma comprometer a qualidade da silagem.

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o padrão fermentativo na ensilagem de capim-elefante colhido em diferentes alturas, acrescida de distintos níveis de óxido de cálcio.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, *Campus* Colorado do Oeste, localizado sob as coordenadas 13°07'39" S e 60°29'68" O, a 410 m de altitude. A forragem utilizada foi proveniente do campo agrostológico, com o cultivar Napier. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado arranjado em esquema fatorial duplo (3x5) com quatro repetições, sendo o primeiro fator a altura de colheita do capim-elefante para a ensilagem: 1,5; 2,0 e 2,5 metros; e o segundo fator os respectivos níveis de óxido de cálcio: 0% (testemunha), 0,5%, 1,0%; 1,5% e 2,0%. As unidades experimentais constituíram-se por silos experimentais (potes de vidro), com volume de 2,5 L providos de tampa para vedação e adaptada com válvula tipo "sifão", para permitir a saída e evitar a entrada de gases no interior do silo.

A colheita para a ensilagem foi realizada de forma manual, coletando-se o material a 10 cm acima da superfície do solo (simulação do corte realizado pela colhedora de forragem) e posteriormente fora triturada em picador estacionário em partículas de 2 a 3 cm e, logo em seguida, ensilada nos silos experimentais, onde foram adicionados seus respectivos tratamentos e compactada a fim de obter-se densidade de 550kg m⁻³ de massa verde. Por fim, estes silos foram fechados e vedados com papel filme e silicone acético nas bordas da tampa a fim de evitar entrada de gases, permanecendo armazenados durante 30 dias.

No momento da ensilagem e na abertura dos silos experimentais, foram coletadas amostras da forragem e da silagem, respectivamente. Essas amostras foram armazenadas em sacos plásticos, e congeladas, sendo utilizadas para obtenção dos extratos aquosos, conforme adaptada a metodologia de Kung Júnior (1996), para a determinação dos teores de pH, poder tampão (PT). Para a obtenção do extrato aquoso utilizou-se 20 gramas de amostras para 250 mL de água destilada, as quais foram trituradas em liquidificador e, posteriormente, filtrada em papel-filtro para a determinação de pH e PT.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade e, quando apresentaram distribuição normal, à análise de variância. Para as variáveis em que o teste F apresentou-se significativo, foi realizado o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, utilizando-se o software estatístico ASSISTAT, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

A utilização do CaO como aditivo no processo de ensilagem do capim-elefante manifestou efeitos bastante expressivos enegativos na forragem, observados principalmente no poder tampão (Tabela 01), isso afeta diretamente os valores de pH. O poder tampão consiste na resistência que a forragem exerce para o rebaixamento do pH. Quanto maior os valores de PT, maior será a resistência para o rebaixamento do pH da massa ensilada.

A forragem colhida com 2,5m assim como o aumento nos níveis de CaO elevou os valores de PT. O fato pelo qual ocorreu aumento do PT pode ser explicado pelo caráter alcalino do CaO (RIBEIRO et al., 2010). A velocidade de rebaixamento do pH é mais importante que o pH final, pois é diretamente proporcional à diminuição da ação de microrganismos indesejáveis no ambiente do silo (McDonald et al., 1991).

Tabela 1 - Valores médios de Poder Tampão de forragem de capim elefante colhido em diferentes alturas, acrescidas de distintos níveis de CaO.

Altura (m)	PT (20 eq. mg HCl/100 g MS)					CV ² (%)
	Níveis de CaO (%)					
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	
1,5	24,67 aB	26,57 bB	36,08 bA	36,84 cA	39,26 bA	12,11
2,0	29,56 aD	32,61 bD	38,74 bC	44,98 bB	53,18 aA	
2,5	29,34 aC	43,03 aB	56,41 aA	57,19 aA	54,92 aA	
CV(%) ¹	8,61					

¹ Coeficiente de variação para altura de colheita, ²Coeficiente de variação para níveis de CaO. As médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna comparando as alturas de colheita e maiúscula na linha comparando os níveis de CaO, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

As gramíneas, em geral, apresentam elevado poder tampão (GUIM et al., 2002; RODRIGUES et al., 2005), porém, segundo Ferrari e Junior; Lavezzo, (2001) o ideal é que este, mesmo elevado em gramíneas, se mantenha abaixo de 20 eq.mg HCl/100 g MS, assim evidencia-se que os valores de poder tampão obtidos não atendeu o padrão ideal para garantir uma silagem de qualidade.

O pHFOR não apresentou interação entre os fatores (Tabela 2), com queda em função do aumento da altura de colheita, porém com a adição do CaO ocorreu o inverso, e apresentou aumento à medida que se elevou os níveis de CaO. O motivo do aumento do pH já era esperado em função do caráter alcalino de CaO (RIBEIRO et al., 2010).

Tabela 2 - Valores médios do pHFOR de capim elefante colhido em diferentes alturas, acrescidas de distintos níveis de óxido de cálcio.

Altura (m)	pHFOR	CaO(%)	pHFOR
1,5	9,25 a	0,0	5,78 d
2,0	8,94 b	0,5	9,12 c
2,5	8,66 c	1,0	9,69 b
**	**	1,5	9,88 b
**	**	2,0	10,29 a
CV ¹ (%)	2,58	CV ² (%)	3,90

¹ Coeficiente de variação para altura de colheita, ²Coeficiente de variação para níveis de CaO. As médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Sobre o efeito do CaO na silagem, observou-se que a ação do CaO interferiu diretamente em sua qualidade afetando principalmente os valores de pH (Tabela 3). O pH da silagem como já esperado apresentou aumento em todas as alturas de colheita na medida que se elevou os níveis de CaO, sendo o nível de 2,0% de CaO o que apresentou valores mais elevados de pH para todas as alturas.

Tabela 3 - Valores médios de pH_{SIL} de capim elefante colhido em diferentes alturas, acrescidas de distintos níveis de CaO.

Altura (m)	Níveis de CaO (%)					CV ² (%)
	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	
1,5	3,87 aD	4,96 aC	5,11 bC	5,86 bB	6,60 cA	2,42
2,0	3,89 aE	5,05 aD	5,48 aC	7,06 aB	7,81 aA	
2,5	3,79 aE	5,00 aD	5,54 aC	6,86 aB	7,50 bA	
CV(%) ¹	2,5					

¹ Coeficiente de variação para altura de colheita, ² Coeficiente de variação para níveis de CaO. As médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna comparando as alturas de colheita e maiúscula na linha comparando os níveis de CaO, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Houve elevação do pH em cada altura a medida em que foi acrescida os níveis de CaO, fato indesejável que não garante uma silagem de qualidade, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, principalmente leveduras (Kung Junior et al., 2003). O menor nível de CaO (0,5%) foi suficiente para não atender os padrões desejáveis de pH que, de acordo com Mc Donald et al (1991), silagens de boa qualidade devem apresentar pH entre 3,8 a 4,2.

Conclusões

Todas as variáveis avaliadas para o padrão fermentativo não atingiram os requisitos mínimos que garantam qualidade na conservação da forragem.

O uso do CaO como aditivo na ensilagem de capim-elefante não garantiu qualidade na silagem produzida. Portanto através dos resultados obtidos, a conclusão é a não recomendação do uso do CaO.

Literatura citada

KUNG JR., L.; STOKES, M.R.; LIN, C.J. Silage additives. 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.

RIBEIRO, L. S. P. et al. Composição química e perdas fermentativas de silagem de cana-de-açúcar tratada com ureia ou hidróxido de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p.1911-1918, 2010.

COSTA, R. O., OLIVEIRA, M. E. Avaliação do capim-elefante submetido a três épocas de corte. In: REUNIÃO DE PESQUISAS DO CCA, 3, Teresina, 1993. **Anais...** Teresina: CCA/UFPI, 1993. p.295-303.

FERRARI JUNIOR, E. LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* schum.) Emurcheado ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1424-1431, 2001.

DESEMPENHO VEGETATIVO DE MILHO SAFRINHA A PARTIR DE SEMEADURA TARDIA NA ZONA DA MATA RONDONIENSE

Simone Gomes¹, Lucas Raí Moreira de Araújo¹, Denilson Santos Lima¹, Jaisson Vale da Conceição¹, Thayla Julyane Gude Foli¹, Jairo Rafael Machado Dias²

¹Discente do Curso de Agronomia. – Universidade Federal de Rondônia – UNIR *Campus* Rolim de Moura. E-mail: simonegomes5074@gmail.com

²Docente Orientador na Universidade Federal de Rondônia – UNIR *Campus* Rolim de Moura. E-mail: jairorafaelmdias@unir.br

Resumo: O trabalho teve como objetivo investigar os efeitos decorrentes do atraso da sementeira no estabelecimento e desenvolvimento vegetativo do milho safrinha na região da zona da mata rondoniense. A sementeira tardia expõe a lavoura a maiores riscos de perdas por deficiência hídrica e outras condições adversas em relação ao cultivo na época recomendada. A fim de gerar conhecimentos a respeito da época de cultivo do milho safrinha em Rondônia, por meio de um experimento conduzido no campo experimental da Universidade Federal de Rondônia foram avaliadas os parâmetros vegetativos, altura de planta, diâmetro de colmo, índice de clorofila foliar e fitomassa seca de plantas de milho em função dos dias após a sementeira (15, 30, 45, 60 e 75 DAS). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições perfazendo 20 parcelas experimentais. As variáveis biométricas como altura e diâmetro, apresentaram desempenho passível de boa produtividade, assim como índice de clorofila e acúmulo de biomassa seca se mostraram a níveis normais. Indicando que vegetativamente a cultura do milho apresentou bom desempenho, porém é necessário a avaliação dos parâmetros de produtividade e também na fase reprodutiva a qual a planta pode apresentar grande sensibilidade.

Palavras-chave: biometria, Híbrido XB-4013, déficit hídrico, *Zea mays*

Corn performance Little Crop with late sowing in Zone of forest Rondoniense

Abstract: The objective of this work was to investigate the effects of delayed sowing on the establishment and vegetative development of maize in the second crop in the region of the rondoniense forest. Late sowing exposes the crop to greater risks of loss due to water deficiency and other adverse conditions in relation to the crop at the recommended time. In order to generate knowledge about the time of maize cultivation in Rondônia, an experiment conducted in the experimental field of the Federal University of Rondônia evaluated vegetative parameters, plant height, stem diameter, number of leaves, index of leaf chlorophyll and dry matter of maize plants as a function of days after sowing (15, 30, 45, 60 and 75 DAS). The experimental design was in randomized blocks with five treatments and four replicates making 20 experimental plots. The biometric variables such as height and diameter presented good productivity performance, as well as chlorophyll index and dry biomass accumulation were observed at normal levels. Indicating that the maize crop vegetatively presented good performance, but it is necessary to evaluate the parameters of productivity and also in the reproductive phase, which the plant can present great sensitivity.

Keywords: biometry, XB-4013, water deficit, *Zea mays*

Introdução

A importância do milho (*Zea mays*) não está apenas na produção de uma cultura anual, mas em todo o relacionamento que essa cultura tem na produção agropecuária brasileira, tanto no que diz respeito a fatores econômicos quanto a fatores sociais. O milho é cultivado em todas as regiões do

país, e é um produto que tem diversas finalidades, pois além de ser utilizado na alimentação humana e animal, é também a matéria-prima de vários produtos como, combustíveis, bebidas, polímeros (CONTINI et al., 2019). Segundo Naves et al. (2004) o cultivo do milho tem se destacado entre as atividades de pequenos produtores, visto que o grão na maioria das vezes é utilizado na alimentação animal, que representa a maior parte do consumo desse cereal no Brasil e no mundo.

O atraso na semeadura do milho pode submeter a fatores ambientais adversos o que reduz, significativamente, a produção de matéria seca de silagem e a produtividade de grãos, assim como severos ataques de pragas e doenças. Neste sentido, objetivou-se investigar os efeitos decorrentes do atraso da semeadura no estabelecimento e desenvolvimento vegetativo do milho safrinha na região da zona da mata rondoniense.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argiloso na Fazenda Experimental do Campus de Rolim de Moura (RO) da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, a uma altitude média de 277 m. O clima, segundo Köppen é Aw, com estação seca bem definida, temperatura mínima de 24 °C, máxima de 32 °C e média de 28 °C, precipitação anual média de 2.250 mm, com umidade relativa do ar elevada na época das chuvas, oscilando em torno de 85 % (ALVARES et al., 2013).

No preparo do solo, utilizou-se o método convencional, com a correção da acidez, e sua análise antes da implantação do experimento resultou nos seguintes valores: pH (H₂O) = 5,7; M.O. = 28,41 (g kg⁻¹); P = 2,56 (mg dm⁻³); K = 66 (mg dm⁻³); Ca = 1,25 (cmolc dm⁻³); Mg = 1 (cmolc dm⁻³); H+Al = 4,6 (cmolc dm⁻³); Al = 0,13 (cmolc dm⁻³); Argila = 472 (g kg⁻¹). A área anteriormente estava sendo utilizada como pousio. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram definidos pelo crescimento vegetativo do milho a partir do tempo, aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a semeadura. A área experimental foi de 126 m². Cada parcela experimental tinha 4,5 m², sendo compostas por 6 linhas espaçadas de 0,5 m, dispondo uma área útil de quatro linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de cada extremidade.

A semeadura do milho, cultivar XB-4013, híbrido duplo de ciclo precoce foi realizada no dia 14/04/2019, distribuindo-se 6 sementes por metro linear, o que representou uma população equivalente de 45000 plantas ha⁻¹. Na semeadura foram aplicados 0,850 kg de N, 3,300 kg de P₂O₅ e 1,300 kg de K₂O, utilizando-se como fontes ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação de cobertura foi realizada a lanço, aos 15 dias após o plantio, aplicando-se 3,300 kg de N, na forma de ureia.

As plantas foram mantidas em condições ideais de sanidade, fazendo-se o controle de insetos-pragas e doenças foliares. Para o controle de insetos-pragas, em especial de lagarta-do-cartucho, utilizou-se aplicações de inseticidas com os princípios ativos Deltametrina (200 mL ha⁻¹), aos doze dias após a semeadura e Tiametoxam + Lambda-cialotrina (250 mL ha⁻¹), aos 21 dias após a semeadura. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de supressão com a utilização de palhada e capina manual.

Aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a semeadura do milho, avaliou-se: altura de planta, diâmetro do caule, índice de clorofila e massa seca total. A altura da planta (medindo-se a altura entre o nível do solo e a base da inserção da última folha), diâmetro do caule (medindo-se com auxílio de um paquímetro digital), índice de clorofila (medindo-se com auxílio de um clorofilômetro ClorofiLog Falker®) e massa seca total (após secagem em estufa de circulação forçada sob temperatura de 65° C até massa constante) foi determinada a partir de duas plantas coletadas na área útil de cada parcela experimental.

Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA). Foram ajustados modelos de regressão quando o efeito foi significativo pelo teste F, até 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise de variância (Tabela 1) aponta efeito significativo ($p \leq 0,01$) dos dias após a semeadura (DAS) sobre as médias das variáveis estudadas. Indicando que houve incremento na altura, diâmetro de colmo, índice de clorofila e massa seca total ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura do milho safrinha cultivado em semeadura tardia na zona da mata rondoniense.

Tabela 1 – Análise de variância para altura de plantas, diâmetro de colmo, índice de clorofila e massa seca total do milho aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias após a semeadura

FV	GL	Quadrados Médios			
		Altura	Diâmetro	Índice de clorofila	Massa seca
Tratamentos	4	18212,73**	244,79**	154,02**	39158,03**
Blocos	3	150,66ns	4,74ns	39,09ns	226,54ns
Resíduo	12	174,8	5,68	19,28	612,41
Total	19				
CV (%)		11,9	15,95	10,2	26,65

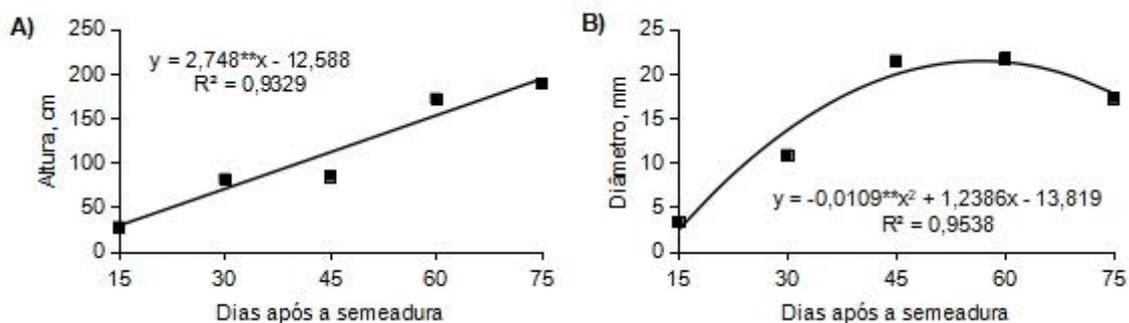
** , ns - Significativo a 1% e não significativo, respectivamente pelo teste F.

De acordo com a análise de regressão polinomial (Figura 1A), observa-se relação linear entre a quantidade de dias após a semeadura e a altura das plantas, com incremento de 2,75 cm na altura a cada dia durante os 75 DAS. O desempenho das plantas para esta variável considera-se normal, apesar de, durante a condução do experimento, notadamente ter ocorrido limitação hídrica, devido principalmente à época de semeadura, não houve interferência na altura dessa cultivar, ao contrário do que foi observado por Brito et al. (2013) com a cultivar BR-400 em que o crescimento da cultura mostrou-se limitado pela deficiência hídrica. A altura média estimada pelo modelo de regressão atingiu 194 cm aos 75 DAS, que é condizente com a característica de porte de planta médio/alto do híbrido XB-4013 utilizado neste trabalho.

A Figura 1B apresenta a evolução do diâmetro do colmo das plantas de milho, cultivar XB-4013, em função dos dias após a semeadura. Observa-se que o diâmetro do colmo ao longo do experimento cresceu rapidamente dos 15 aos 40 DAS, correspondendo ao período de crescimento vegetativo, posteriormente, no período correspondente ao início da fase reprodutiva, pendoamento e embonecamento em transição para o enchimento dos grãos, os diâmetros diminuíram o crescimento até o diâmetro médio máximo de 21,37 mm aos 56 dias.

A partir deste ponto percebe-se um decréscimo no diâmetro, o que pode ser atribuído à perda de solutos do colmo para o grão, devido à maior demanda nas estruturas reprodutivas. Esse fenômeno pode estar relacionado com o mecanismo que a planta tem de equilíbrio entre as relações Fonte e Dreno que pode fazer parte do conjunto de respostas da planta ao estresse, onde em um determinado momento uma estrutura vegetal passar a cumprir o papel de fonte para as espigas que são os principais drenos da planta de milho (STRACHAN, 2010). O estresse hídrico enfrentado pela cultura por ter sido semeada tardiamente, também pode ter contribuído para a diminuição do diâmetro. Segundo Britto et al. (2013), o diâmetro do colmo é uma variável muito sensível ao déficit hídrico podendo ocorrer redução quando submetidos a essa circunstância.

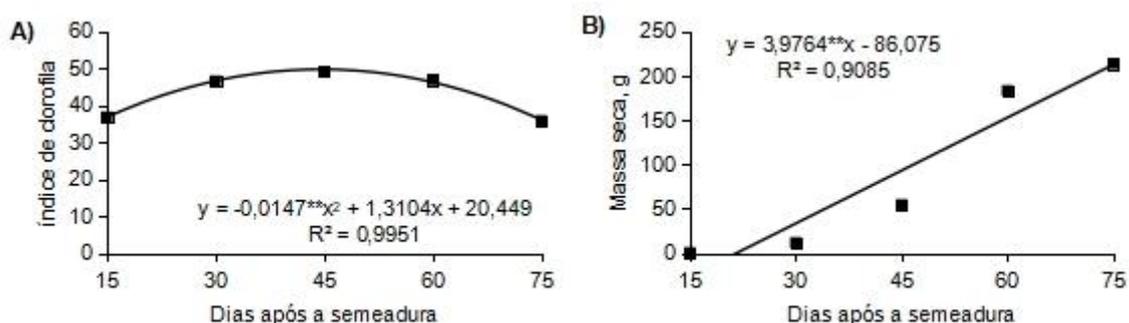
Figura 1 - Altura (A) e diâmetro de colmo (B) de plantas de *Zea mays* cv. XB-4013 em função dos dias após a semeadura em Rolim de Moura Rondônia, 2019



Na tendência da curva de índice de clorofila foliar nas plantas de milho representada na Figura 2A, observa-se, a partir do modelo quadrático ajustado, aumento no índice de clorofila com posterior decréscimo ao longo do período avaliado. Tendo em vista que o índice de clorofila está diretamente ligado ao teor de nitrogênio (N) nas folhas, nota-se que a leitura com clorofilômetro é maior nos por volta dos 45 DAS coincidindo com os estádios de 10 a 11 folhas e de espigamento, isso pode indicar que houve uma redução na absorção de N pelas plantas ou esse elemento foi translocado para o dreno reduzindo a leitura no clorofilômetro (ARGENTA, 2001).

Para a massa seca das plantas de milho a análise de regressão apresentou melhor ajuste ao modelo linear (Figura 2B). O acréscimo em massa seca ao dia foi de em média 3,98 g até os 75 DAS. O aumento da massa seca pode ser justificado pelo acúmulo de fotoassimilados no dreno no período de maturação. Resultados similares foram encontrados por Zopollatto (2009), que constatou o aumento dos teores de MS da planta à medida que a mesma chega em seu estado de maturação fisiológica.

Figura 2 – Índice de clorofila (A) e massa seca (B) de plantas de *Zea mays* cv. XB-4013 em função dos dias após a semeadura em Rolim de Moura Rondônia, 2019



Conclusões

O milho é uma planta de metabolismo C4 quanto a assimilação de carbono isso à compreende vantagem em relação a outras culturas eu não possuem esta característica, principalmente para fatores climáticos de regiões como a zona da mata rondoniense. Com este trabalho, através da avaliação junto ao estudo das variáveis de crescimento vegetativo do milho, foi possível observar certa rusticidade da planta a condições algumas adversas de cultivo. A semeadura tardia da cultura acabou submetendo-a a condições como as de baixa disponibilidade hídrica, variações de temperaturas do ar e do solo, ataque de pragas, que a levou utilizar de mecanismos de escape e conseguir finalizar o ciclo. As variáveis biométricas como altura e diâmetro, apresentaram desempenho passível de boa produtividade, assim como índice de clorofila e acúmulo de biomassa seca se mostraram a níveis normais. Indicando que vegetativamente a cultura do milho apresentou bom desempenho, porém é necessário a avaliação dos

parâmetros de produtividade e também na fase reprodutiva a qual a planta pode apresentar grande sensibilidade.

Literatura citada

ALVARES C.A et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728. 2013.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F. da.; BORTOLINI C.G.; FORSTHOFER E. L.; STRIEDER M.L. Relação da Leitura do Clorofilômetro com os Teores de Clorofila Extraível e de Nitrogênio na Folha de Milho. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.13, n.2, p.158-167, 2001.

BRITO, M.E.B. et al. Crescimento, Fisiologia e Produção do Milho Doce Sob Estresse Hídrico. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1244-1254, 2013.

CONTINI, E. et al. Milho: caracterização e desafios tecnológicos. **Nota Científica**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 45p.

NAVES, M. M. V. et al. Avaliação química e biológica da proteína do grão em cultivares de milho de alta qualidade protéica. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 34, n. 1, p. 1-8, 2004.

STRACHAN, S. D. Corn Grain Yield in Relation to Stress During Ear Development. **Pioneer Hi-bred International**: Trademarks and service marks, Dupoint Busines, v. 14, n. 1, p.1-6, 2010.

ZOPOLLATTO M. et al. Relações biométricas entre o estágio de maturação e a produtividade de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.2, p.256-264, 2009.

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE FORRAGEIRAS IMPLANTADAS NA MICRORREGIÃO DE COLORADO DO OESTE, RONDÔNIA

Amanda de Brito Costa¹, Rafael Henrique Pereira do Reis², Túlio Otávio Jardim D'Almeida Lins², Davi Lima Pereira³, Gabriel Meurer Wachekowski³, Henrique Gonçalves Reolon³, Talisom Ruam da Silva Andrade³, Kleber José Brayer Bazzi⁴

¹Discente do Curso Técnico em Agropecuária. Bolsista DEPEP-PIBIC – IFRO Campus Colorado do Oeste. E-mail: amandabritto220@gmail.com; ²Docente do IFRO – Campus Colorado do Oeste. e-mail: rafael.reis@ifro.edu.br; tulio.jardim@ifro.edu.br; ³Discentes do curso de Zootecnia do IFRO Campus Colorado do Oeste. E-mail: davi.ifro@gmail.com; gmeurer87@gmail.com; henrique.ifro15@gmail.com; talisomruam2016@gmail.com; ⁴Discente do curso de Engenharia Agrônômica do IFRO – Campus Colorado do Oeste. E-mail: kleberbazzi.agro@gmail.com

Resumo: A produção pecuária no Estado de Rondônia tem como base áreas de pastagem cultivadas. São poucas as informações que caracterizam gramíneas forrageiras na região Norte do país, o que é desvantajoso no momento de adequar estratégias de manejo por parte dos produtores regionais ao longo das variações climáticas anuais. Sendo assim, objetivou-se com a presente pesquisa avaliar o período de descanso (PD) e a taxa de crescimento cultural (TCC) de oito forrageiras em função das variações ambientais anuais sob as condições da microrregião de Colorado do Oeste, Rondônia. Foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em Arranjo Fatorial 8 x 2 com quatro repetições, sendo o primeiro fator as forrageiras e o segundo fator o período de avaliação no ano (transição seca-chuva e chuva). Observou-se que o crescimento das forrageiras varia de acordo o potencial genético e com a época de avaliação.

Palavras-chave: Rondônia, gramíneas forrageiras, clima, produtividade.

Productive characteristics of forages implanted in the Colorado do Oeste microregion, Rondônia

Abstract: Livestock production in the state of Rondônia is based on cultivated pasture areas. There is little information that characterizes forage grasses in the northern region of the country, which is disadvantageous when adapting management strategies by regional producers along the annual climate variations. Thus, the objective of this research was to evaluate the rest period (RP) and the cultural growth rate (CGR) of eight forages as a function of annual environmental variations under the conditions of the Colorado do Oeste microregion, Rondônia. It was used a completely randomized design (CRD) in an 8 x 2 factorial arrangement with four replications, the first factor being the forages and the second factor the evaluation period in the year (dry-rain and rain transition). It was observed that the forage growth varies according to the genetic potential of each one and the time of evaluation.

Keywords: Rondônia, forage grasses, climate, productivity.

Introdução

Por ser a forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os bovinos, a maior parte da produção brasileira de carne bovina tem como base as pastagens (DIAS-FILHO, 2014). Porém, muitos problemas são enfrentados na exploração pecuária, como a baixa oferta e qualidade das pastagens no período seco do ano, o que prejudica o desempenho produtivo do rebanho. Nesse período, as pastagens além de escassas, apresentam baixo valor nutritivo e baixo coeficiente de digestibilidade, resultando em consideráveis perdas para os criadores, pela baixa produtividade e reprodução do rebanho.

Apesar do grande número de espécies forrageiras disponíveis e da grande variação edafoclimática encontradas no país, nota-se que a pecuária brasileira é sustentada por um número muito

restrito de espécies forrageiras. Esta estreita base genética limita a capacidade de se elevarem os patamares de produtividade da pecuária brasileira, o que a torna vulnerável aos ataques de pragas e/ou doenças às quais estas espécies possam ser susceptíveis. Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a características produtivas de gramíneas forrageiras em função das variações ambientais anuais sob as condições edafoclimáticas da microrregião de Colorado do Oeste, Rondônia.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Campo Agrostológico do Instituto Federal de Rondônia – Campus Colorado do Oeste. As forrageiras foram implantadas na área no ano agrícola 2012/2013 e, desde então, vem sendo manejadas conforme suas respectivas alturas manejo de pré e pós pastejo, simulando a entrada e saída de animais.

As forrageiras avaliadas foram: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. brizantha* cv. Xaraés, *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II (Convert HD364), *Panicum maximum* cv. Mombaça, *P. maximum* cv. BRS Zuri, *P. maximum* x *P. infestum* cv. Massai, *Cynodon* spp. cv. Tifton 85 e *Paspalum atratum* cv. Pojuca. Cada gramínea está disposta em uma parcela com área de 5,0 x 8,0m (40,0m²), subdividida em quatro quadrantes (unidade experimental), compondo então uma área de 2,5 x 4,0 m (10m²) por unidade experimental.

Foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em Arranjo Fatorial 8x2 com quatro repetições, sendo o primeiro fator as forrageiras e o segundo fator o período de avaliação no ano. Os períodos de avaliação foram: transição seca-chuvas (agosto a novembro/2018) e período chuvoso (novembro e dezembro/2018).

As forrageiras foram monitoradas por meio da mensuração de altura e, quando atingiram a altura de pastejo recomendada (altura de entrada), foram realizadas avaliações estruturais, morfológicas e de produtividade (Tabela 1).

Tabela 1. Altura do dossel forrageiro no momento da avaliação de forrageiras na estação de transição seca-chuva e na estação chuvosa em Colorado do Oeste-RO

Forrageira	Altura (cm)	
	Transição seca-chuva	chuva
Marandu	57,90	49,45
Xaraés	42,30	58,00
Convert HD364	66,20	68,25
Mombaça	71,40	86,65
Massai	53,75	56,45
BRS Zuri	43,45	49,00
Tifton 85	28,95	32,50
Pojuca	70,50	81,55

O Período de descanso (PD) foi calculado por meio do intervalo de dias entre cada corte de avaliação. Os dados obtidos foram submetidos a teste de normalidade, análise de variância pelo Teste F e, quando este mostrou-se significativo ($P < 0,05$), foi aplicado o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($P < 0,05$) utilizando o software Sisvar 5.6.

Resultados e Discussão

Houve interação entre os fatores forrageira e período do ano para a variável período de descanso (PD). No período de transição seca-chuva o capim Tifton 85 apresentou maior período de descanso ($P < 0,05$) quando comparado com as demais forrageiras, enquanto os capins Xaraés, Convert HD364, Massai e BRS Zuri apresentaram os menores valores PD (Tabela 2). Já no período chuvoso, os capins

Marandu, Mombaça e Pojuca apresentaram os maiores períodos de descanso (Tabela 2). Esses resultados demonstram que no período seco o capim Tifton 85 vinha em uma condição desfavorável ao seu crescimento, fato que comprometeu o seu vigor de rebrota na transição seca-chuvas, resultando em maior período de descanso.

Tabela 2. Período de descanso de forrageiras na estação de transição seca-chuva e na estação chuvosa em Colorado do Oeste-RO

Forrageira	Período de Descanso (PD, em dias)		Média
	Transição seca-chuva	chuva	
Marandu	50,00 Ca	39,00 Ab	44,50
Xaraés	37,00 Da	29,00 Bb	33,00
Convert HD364	40,00 Da	31,00 Bb	35,50
Mombaça	49,00 Ca	39,00 Ab	44,00
Massai	36,00 Da	31,00 Ba	33,50
BRS Zuri	40,00 Da	26,00 Bb	33,00
Tifton 85	70,00 Aa	32,00 Bb	51,00
Pojuca	61,00 Ba	37,00 Ab	49,00
Média	47,87	33,00	

Coefficiente de variação = 8,73%. Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna (forrageiras) e minúsculas na linha (períodos), diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

Com relação aos períodos de avaliação, com exceção do o capim Massai, todos os capins apresentaram períodos de descanso inferiores no período chuvoso. O capim Massai apresentou PD iguais ($P > 0,05$) dois períodos avaliados (Tabela 2).

A avaliação do período de descanso representa o tempo que a forrageira requer para estar apta a ser pastejada novamente após um período de pastejo, ou seja, representa o período necessário para se recuperar e atingir sua altura de entrada novamente. Em outras palavras, pode ser compreendido com período de compreender o intervalo de pastejo, ou intervalo de corte. Na prática, quanto menores forem os períodos de descanso da forragem, mais rápidas serão as recuperações das pastagens e, conseqüentemente, maiores serão os números de ciclos de pastejo ao longo do ano.

Com relação à taxa de crescimento cultural (TCC), houve interação entre os fatores forrageira e o período do ano avaliado. No período de transição seca-chuvas o capim Convert HD364 apresentou a maior ($P < 0,05$) TCC (Tabela 3). Esse resultado está relacionado com o menor período de descanso apresentado por esta forrageira (Tabela 2). Por outro lado, o capim Tifton 85 apresentou a menor ($P < 0,05$) taxa de crescimento cultural (TCC) no período de transição seca-chuvas, o que explica o maior PD para este capim nesse período, como mencionado anteriormente (Tabela 2).

Durante o período chuvoso, a maior TCC também foi obtida pelo capim Convert HD364 (Tabela 3), fato este que levou essa forrageira a apresentar menor intervalo de descanso (Tabela 2). Para os capins Tifton 85 e Pojuca, as maiores TCC foram obtidas no período chuvoso. As taxa de crescimento cultural dos capins Marandu, Convert HD364, Mombaça, Massai e BRS Zuri não apresentaram diferença entre dois períodos avaliados (Tabela 3). O capim Xaraés apresentou maior TCC no período de transição seca-chuvas.

Tabela 3. Taxa de crescimento cultural de forrageiras na estação de transição seca-chuva e na estação chuvosa em Colorado do Oeste-RO

Forrageira	Taxa de crescimento cultural (kg MS ha.dia ⁻¹)		Média
	Transição seca-chuva	chuva	
Marandu	66,73 Ba	51,62 Ca	59,18
Xaraés	66,83 Ba	26,28 Cb	46,55
Convert HD364	127,54 Aa	146,59 Aa	137,07
Mombaça	77,03 Ba	73,43 Ca	75,23
Massai	36,14 Ca	37,83 Ca	36,98
BRS Zuri	35,47 Ca	29,96 Ca	32,71
Tifton 85	13,03 Db	37,42 Ca	25,23
Pojuca	74,92 Bb	103,85 Ba	89,38
Média	62,21	63,37	

Coefficiente de variação = 38,13%. Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna (forrageiras) e minúsculas na linha (períodos), diferem entre si pelo teste Scott-Knott (P<0,05).

Conclusões

O crescimento das principais plantas forrageiras cultivadas na região Cone-Sul do estado de Rondônia é influenciado pela época de corte (utilização) e varia de acordo com o potencial genético do cultivar avaliado.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por me conceder saúde para a realização deste trabalho. Aos meus orientadores Dr. Rafael Henrique Pereira dos Reis e Dr. Túlio Jardim pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa sob suas orientações. Ao IFRO (Departamento de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação, DEPEP) pela bolsa concedida e aos demais colaboradores deste projeto.

Literatura citada

DIAS-FILHO, MOACYR BERNARDINO. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014.



1º SimSIPA RONDÔNIA

SIMPÓSIO RONDONIENSE DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Instituto Federal de Rondônia – Campus Colorado do Oeste
15 a 17 de Agosto/2019

Organização



Apoio



Parceiros

