



ESTRUTURA DO DOSSEL FORRAGEIRO EM PASTOS CONSORCIADOS DE CAPIM ARUANA E LEGUMINOSAS MANEJADOS SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA COM OVINOS

Marcelo Moretin **Vieira**¹; Flavia Maria de Andrade **Gimenes**²; Lucas Ferreira **Penteado**³; Ana Carolina Lopes **Batista**⁴; Ana Flávia Bastos **Ongaro**⁵

Nº 21713

RESUMO – O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência das estratégias de manejo do pastejo na participação e distribuição vertical de componentes botânicos e morfológicos na massa de forragem no outono. O experimento foi conduzido no Instituto de Zootecnia de Nova Odessa-SP, em pastos consorciados de capim Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana) e as leguminosas: *Macrotyoma axillare*, *Calopogonium mucunoides*, *Neonotonia wight* e *Stylosanthes* spp. cv. Campo Grande. Os tratamentos foram quatro alturas de pasto 15, 30, 45 e 60 cm mantidos sob lotação contínua e carga variável com ovinos, delineamento em blocos casualizados com quatro repetições totalizando 16 piquetes. A análise de variância foi realizada pelo PROC MIXED do Programa SAS e o teste de médias por Tukey ($P < 0,05$). A proporção de leguminosas não diferiu entre as alturas de pasto. Para capim Aruana na MFA proporção variou de 8,78b a 13,18a% de lâminas foliares para 30 e 60 cm e 28,75b a 48,68a% de colmos para 15 e 45 cm, respectivamente. A proporção de material morto (MM) na MF foi superior nos pastos baixos (15 e 30 cm) e aumentou entre os meses de abril a junho. Na distribuição vertical, a maior proporção de toques para todos os componentes foi no estrato baixo (metade inferior do dossel). Nos pastos de 15 e 30 cm houve maior proporção de toques em MM. As estratégias de manejo tiveram influência na proporção de colmos e MM, mas não influenciaram a presença de leguminosas nos pastos durante o outono.

Palavras-chaves: altura do pasto, distribuição vertical, manejo do pastejo, massa de forragem, pastos multiespécies, ponto inclinado.

1. Bolsista de iniciação científica Fapesp: Graduando em Medicina Veterinária, UNIFAJ, Jaguariúna - SP; marcelomoretinvieira@gmail.com
2. Pesquisadora Científica do Instituto de Zootecnia de Nova Odessa – SP; flaviagimenes@sp.gov.br
3. Bolsista Capes: Pós-graduação em Produção Animal Sustentável, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa-SP.
4. Bolsista treinamento técnico 3 Fapesp: Pós graduação em Produção Animal Sustentável, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa-SP.
5. Bolsista Capes: Pós graduação em Zootecnia, UFVJM-MG.



ABSTRACT – *The objective of this study was to evaluate the influence of grazing management strategies in the vertical distribution and participation of botanical and morphological components in the forage mass (FM) in autumn. The experiment was conducted at the Instituto de Zootecnia at Nova Odessa-SP in mixed pastures of Aruana grass (*Panicum maximum* cv. Aruana) and the legumes: *Macrotyoma axillare*, *Calopogonium mucunoides*, *Neonotonia wiight* and *Stylosanthes* spp. cv. Campo Grande. The treatments were four pasture heights 15, 30, 45 and 60 cm maintained under continuous stocking and variable load with sheep, randomized block design with four replicates totaling 16 paddocks. The analysis of variance was performed by the PROC Mixed in SAS program and the averages test by Tukey ($p < 0.05$). The proportion of legumes did not differ between pasture heights. For Aruana grass in the FM the proportion ranged from 8.78b to 13.18a% leaf blades to 30 and 60 cm and 28.75b to 48.68A% of stem to 15 and 45 cm, respectively. The proportion of dead material (DM) in the MF was higher in the low pastures (15 and 30 cm) and increased between the months of April to June. In the vertical distribution, the highest ratio of touches for all components was on low stratum (lower canopy half). In the pastures of 15 and 30 cm there was a higher proportion of touches in DM. Management strategies have influence the proportion of stems and DM, but they did not influence the presence of legumes in pastures during autumn.*

Keywords: inclined point quadrat, forage mass, grazing management, multispecies pasture, sward height, vertical distribution.



1. INTRODUÇÃO

A produção animal em sistemas de pastagens é a forma predominante de criação de ruminantes no mundo, devido ao seu baixo custo, praticidade e segurança alimentar. No Brasil aproximadamente 162 milhões de hectares são ocupados por pastagens exclusivas e integradas. (ABIEC, 2019).

Porém, ainda há grandes áreas com pastagens degradadas variando entre 60 a 80% (Barcelos, 1996) da área total de pastagens no Brasil. Vários são os fatores apontados como causadores desse problema, dentre eles o excesso na taxa de lotação e a falta de reposição de nutrientes (Zimmer et al., 1998), principalmente o nitrogênio (Costa et al., 2010).

Uma alternativa para reforma de pastagens degradadas é a utilização de leguminosas forrageiras em pastos consorciados, pois resultados com consorcio entre plantas forrageiras tropicais tem mostrado resultados positivos na produção animal, aumento na porcentagem de proteína bruta no pasto e produção de forragem (Martuscello et al., 2011; Pereira et al., 2019; Braga et al., 2020; Gerdes et al., 2020).

No entanto, a persistência de leguminosas no consórcio com gramíneas tropicais ainda é um grande desafio (Barcelos et al., 2008; Gimenes et al., 2017; Bodley et al., 2020;), pois as leguminosas de ciclo metabólico C3 tem o crescimento e a produção de forragem mais lenta em relação às gramíneas tropicais com ciclo metabólico C4. Além disso, por seu maior valor nutritivo as leguminosas normalmente são selecionadas pelos animais em pastejo em detrimento das gramíneas, tornando sua presença nos pastos consorciados ainda mais complexa.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência das estratégias de manejo do pastejo na participação de leguminosas e demais componentes botânicos e morfológicos na massa de forragem na distribuição vertical do dossel forrageiro durante a estação do outono.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local, delineamento experimental e tratamentos.

O experimento foi conduzido no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa/SP, nas coordenadas geográficas aproximadas de 22º 42' de latitude sul, 47º 18' de longitude oeste e 528 m de altitude. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como mesotérmico úmido, subtropical de inverno seco, tipo Cwa, com temperaturas médias inferiores a



18°C no mês mais frio e superiores a 22°C na época mais quente. A precipitação pluviométrica média anual no município é de 1270 mm (30% ocorrendo no período de maio a setembro). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho (Santos et al., 2006).

Em agosto de 2019 foram coletadas amostras de solo em área total, (20.000 m²) nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. A interpretação dos seus resultados ofereceu suporte às recomendações de correção e adubação das plantas forrageiras (Werner et al., 1996).

Em pastos consorciados de Capim Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana) e leguminosas: *Macrotiloma axillare*, *Calopogonium mucunoides*, *Neonotonia wight* e *Stylosanthes* spp. cv. Campo Grande, os tratamentos foram quatro alturas de pasto 15, 30, 45 e 60 cm, com delineamento em blocos casualizados com quatro repetições totalizando 16 unidades experimentais (piquetes de 500m²/cada) sob lotação contínua e carga variável com ovinos. Foram utilizadas 36 ovinos fêmeas (borregas) de peso médio de 30 kg para pastejo dos piquetes. Os pastos foram estabelecidos de outubro de 2019 a fevereiro de 2020, o pastejo pelos animais e estabelecimento dos tratamentos foram iniciados em dezembro de 2020.

2.2 Monitoramento das condições experimentais

O monitoramento das condições experimentais foi realizado por meio de avaliações periódicas de altura do dossel forrageiro, utilizando-se um bastão medidor (*swardstick*) (Barthram, 1985). Nos períodos de maior crescimento da forragem a avaliação de altura do dossel forrageiro ocorria duas vezes por semana e nos períodos de pouco crescimento uma vez por semana em 50 pontos por piquete e a média era considerada a altura daquela unidade experimental.

2.3 Avaliações

2.3.1 Massa de forragem e composição botânica e morfológica

A massa de forragem foi obtida por corte no nível do solo de quatro áreas de 0,25 m² por piquete para a realização da separação botânica e morfológica. As amostras foram divididas em duas sub-amostras. Uma sub-amostra foi pesada e seca em estufa de circulação forçada a 65°C até peso constante, utilizando os valores para cálculo de kg ha de MS (matéria seca). Na outra sub-amostra foi realizada a separação manual dos componentes botânicos (capim Aruana e leguminosas forrageiras). Posteriormente, cada um destes componentes foi separado em folhas (lâminas foliares para a gramínea e folíolos + pecíolos para as leguminosas), colmos (colmos + bainhas foliares para gramínea e ramos para leguminosas), e material morto. Os componentes foram colocados em sacos de papel e levados à estufa de circulação forçada de ar para secagem a 65°C até massa constante. Com os valores de peso para cada componente da planta foi possível



calcular a proporção (%) de cada um deles na matéria seca da forragem colhida, de forma independente para gramínea e leguminosa.

2.3.2 Distribuição vertical dos componentes botânicos e morfológicos no dossel forrageiro

As avaliações de distribuição vertical dos componentes no dossel forrageiro foram realizadas utilizando o método do “ponto inclinado” (*“inclined point quadrat”* – Warren-Wilson, 1960), mensalmente com leitura de 50 pontos em cada unidade experimental. A haste do aparelho foi posicionada com uma inclinação de 32,5° entre seu plano de penetração no interior do dossel e o plano do nível do solo. O aparelho foi colocado em pontos que representassem a condição média dos tratamentos no momento da amostragem, permitindo a descrição do posicionamento vertical dos componentes morfológicos à medida que a haste graduada era introduzida no interior do dossel, tocando diferentes componentes morfológicos. A altura de ocorrência de cada toque foi registrada a partir de leituras realizadas na haste graduada do aparelho, sendo os componentes morfológicos classificados em folhas/folíolos, colmos/ramos, material morto de cada uma das famílias em estudo (gramínea e leguminosa) e plantas invasoras. Para a separação em dois estratos (baixo e alto) foram agrupados os estratos com intervalo de 5 cm, sendo a metade inferior dos estratos agrupados denominado “baixo” e a metade superior dos estratos agrupados no “alto”, quando o número de estratos de 5 cm era ímpar, um estrato a mais era acrescentado no “baixo”.

2.3.3. Análise estatística

A análise de variância foi realizada pelo PROC MIXED do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System), versão 9.3. Os efeitos de altura do dossel forrageiro e mês suas interações foram considerados fixos e o efeito de blocos aleatório. O nível de significância para a análise de variância foi de 5%. As médias dos efeitos principais e das interações foram comparadas pelo teste de Tukey.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Composição botânica e morfológica da massa de forragem

Houve efeito de altura do dossel e de mês na massa de lâminas foliares, massa de colmos e na proporção de lâminas e colmos de capim Aruana (Tabela 1 e 2) também houve efeito de mês na massa de material morto (Tabela 2). A massa de folhas e ramos de leguminosas e suas proporções na massa de forragem não diferiram entre os tratamentos e meses avaliados ($P>0,005$). Os valores médios foram de 111 ± 146 kg/ha de MS; $101\pm99,96$ kg/ha de MS;



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021
01 a 02 de setembro de 2021
ISBN 978-65-994972-0-9

1,65%±1,179 e 4,13%±0,799 para massa folhas, massa de ramos, proporção de folhas e ramos de leguminosas, respectivamente. Os valores de massa e proporção de leguminosas são considerados baixos (abaixo de 20%) e indicam dificuldades das leguminosas forrageiras na competição com as demais plantas, principalmente com capim Aruana que tem os maiores valores de massa e de forragem. (Tabelas 1 e 2). Os valores estão abaixo dos relatados por Gerdes et al (2020) onde a soja-perene e macrotiloma tiveram valores de 43,2 e 42,2%, respectivamente na massa de forragem em consórcio com capim Aruana. Braga et al., 2020 relatam proporções de 20 a 48% de presença de *Stylosanthes guienensis* cv. Bela em consórcio com *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguas sob lotação contínua com meta de altura de pasto entre 40 e 60 cm de altura. Porém, outros trabalhos apontam menores proporções de leguminosas forrageiras ao longo do ano com resultados positivos na incorporação de nitrogênio nas pastagens, 11 a 17% de *Stylosanthes guienensis* em pastos de *Panicum maximum* cv. Tanzania (Pinheiro et al., 2015) e presença de 8,8% de *Stylosanthes guienensis* e 15,3% de *C. mucunoides* em pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (Mastucello et al. 2011).

Para a proporção de material morto houve efeito da interação ($P < 0,0001$) entre altura do dossel * mês (Figura 1). Os pastos mais baixos (15 e 30 cm) apresentaram as maiores proporções de material morto (Figura 1). Em todos os tratamentos houve aumento da proporção de material morto ao longo dos meses, principalmente nos pastos mais baixos (15 e 30 cm) seguidos dos pastos de 45 cm e o pasto mantido a 60 cm de altura apresentou o menor aumento na proporção de material morto e os menores valores (Figura 1).

Tabela 1 – Massa e proporção de lâminas foliares e colmos de capim Aruana nas alturas de dossel forrageiro de 15, 30, 45 e 60 cm.

Altura do dossel forrageiro	kg/ha de MS		(%)	
	Massa lâminas foliares	Massa de colmos	Proporção de lâminas foliares	Proporção de colmos
15 cm	689 BC	1569B	12,75A	28,75B
30 cm	605 C	2276B	8,78B	34,32B
45 cm	857B	4216A	10,23B	48,68A
60 cm	1140 A	3997A	13,18A	45,35A
P	<0,0001	<0,0001	0,0126	<0,0001
EPM	90,35	466,96	2,493	5,345

Letras maiúsculas distintas indicam diferenças entre as alturas de pasto na coluna.

Tabela 2 – Massa e proporção de componentes botânicos e morfológicos de capim Aruana e leguminosas nos meses de abril, maio e junho de 2021.

Mês	kg/ha de MS			%	
	Massa de lâminas foliares	Massa de colmos	Massa de material morto	Proporção de lâminas foliares	Proporção de colmos
Abril	703B	2.951AB	1.676C	12,48 A	50,68A
Maio	1.027A	3.576A	3.607B	11,84A	38,54B
Junho	737B	2.516B	4.411A	9,38B	28,60C
P	0,0003	0,0428	<0,0001	0,0436	<0,0001
EPM	78,25	0,577	244,19	1,247	5,346

Letras maiúsculas distintas indicam diferenças entre os meses na coluna.

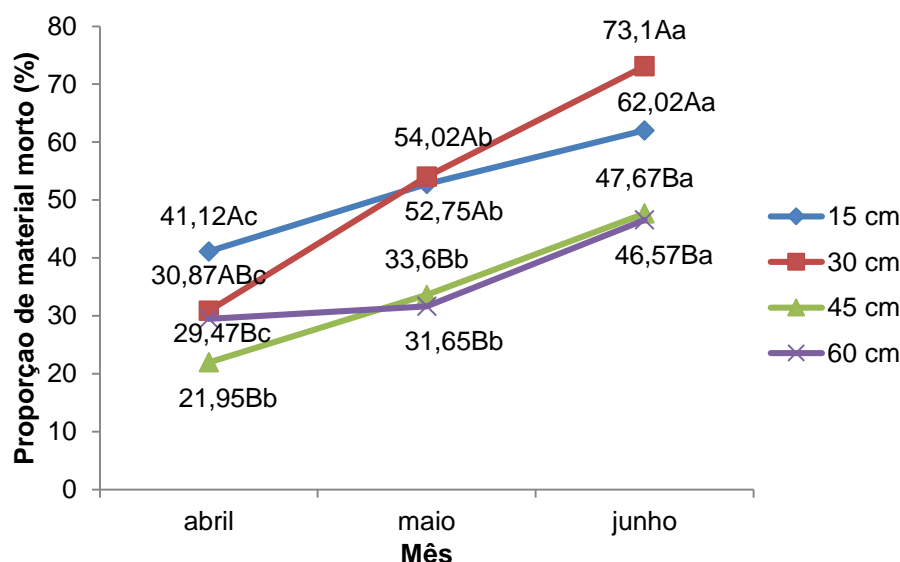


Figura1– Proporção de material morto na massa de forragem entre os tratamentos 15, 30, 45 e 60 cm de altura do dossel forrageiro nos meses de abril a junho de 2021. Letras maiúsculas distintas indicam diferenças ($P < 0,05$) entre as alturas dentro de cada mês e letras minúsculas distintas indicam diferenças entre os meses dentro da mesma altura de dossel.

3.2. Proporção de toques em componentes botânicos e morfológicos nos estratos do dossel forrageiro

Para a proporção de toques em capim Aruana houve interação entre altura do dossel* estrato ($P = 0,0148$). Sendo a maior proporção de toques no estrato baixo para todas as alturas do dossel. Dentro do estrato baixo a menor proporção de toques foi na altura de 60 cm (28,63%) diferindo das

demais e no estrato alto não houve diferença entre os tratamentos de altura do dossel. Os valores foram 32,64; 36,36; 28,77 e 28,63% no estrato baixo e 10,14; 10,21; 13,31; 14,18% para 15,30, 45 e 60 cm, respectivamente no estrato alto. Para proporção de toques em leguminosas, material morto e invasoras houve diferença apenas entre estratos, sendo 4,39 e 1,95 para leguminosas, 44,55 e 3,52 para material morto e 1,18 e 035 para invasoras nos estratos baixo e alto, respectivamente.

Como não houve diferença entre mês para proporção de toques nos estratos do dossel forrageiro os resultados foram apresentados com a média de toques durante o outono (abril, maio e junho) na Figura 2. Pode-se observar que os pastos mais baixos houve maior proporção de toques nos estratos superiores, principalmente no tratamento de 15 cm de altura onde o estrato superior apresentou apenas toques em material morto (Figura 2 (A)).

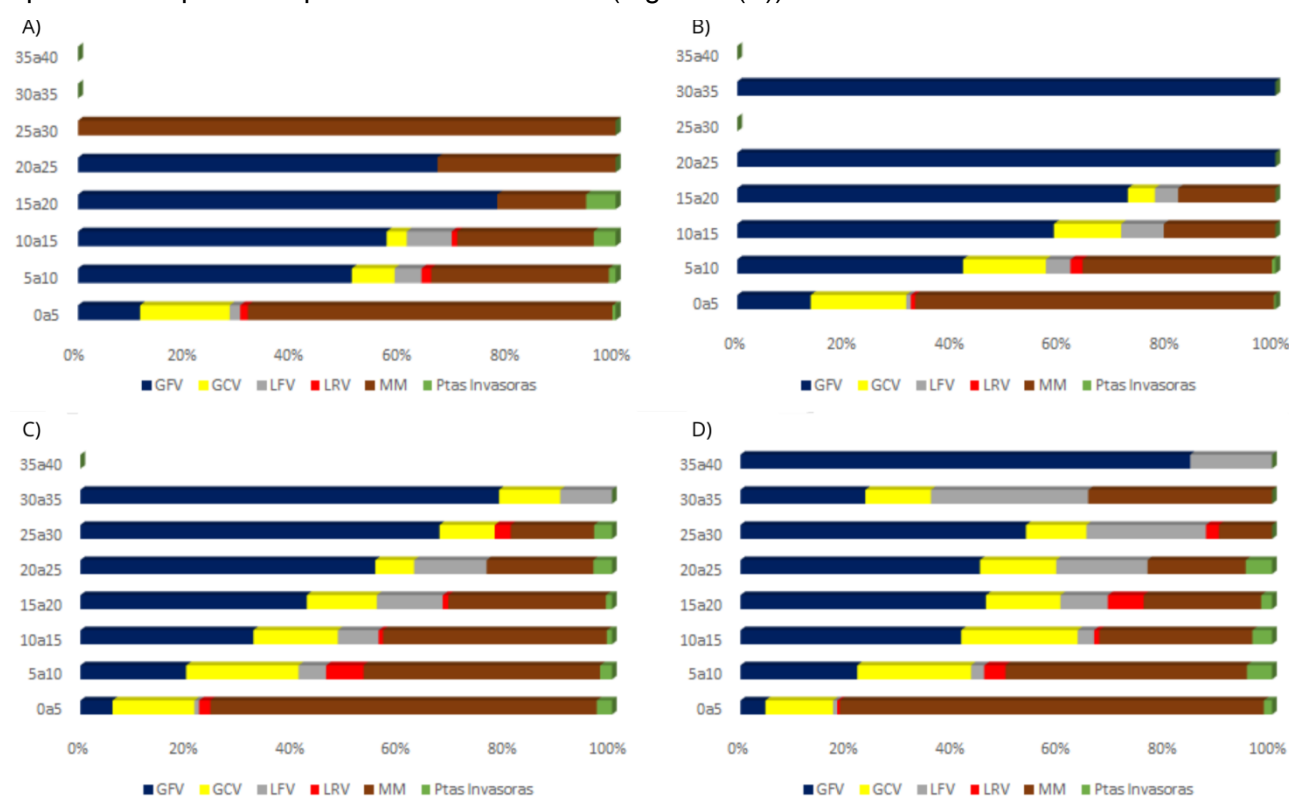


Figura 2 – Distribuição vertical dos componentes botânicos e morfológicos de pastos consorciados de capim Aruana e leguminosas forrageiras no outono em quatro alturas de pasto (a) 15 cm (B) 30 cm (C) 45 cm e (D) 60 cm.



4. CONCLUSÃO

As estratégias de manejo empregadas não influenciaram na proporção de leguminosas nos pastos durante o outono, porém tiveram influência na proporção de morto que foi maior nos pastos mais baixos.

5. AGRADECIMENTOS

O aluno agradece ao CNPQ pela bolsa PIBIC concedida nos dois primeiros meses do projeto e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processos 2020/12256-3 e 2018/23246-9) pela concessão dos projetos, bolsas e financiamento; ao Instituto de Zootecnia pela área experimental concedida e a todos os colaboradores.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE-ABIEC – Associação Brasileira da Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da Pecuária no Brasil. Relatório anual 2019. Disponível em: < <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2019/>>. Acesso em: 22 setembro 2019.

BARCELLOS, A. O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção pecuária bovina de corte nos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNA, 1., Brasília, 1996. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras no Cerrado: **proceedings/anais** Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1996. p.130-136.

BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A.K.B; VILELA, L. MARTHA JUNIOR, G.B. Sustentabilidade de produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos tópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37. suplemento especial. P-51-67, 2008.

BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward. stick. In: HILL FARMING RESEARCH ORGANIZATION. **Biennial report**. Midlothian, 1985.p. 29-30.

BODLEY, R.M.; CASAGRANDE, D.R.; HOMEM, B.G.C.; ALVES, B.J.R. Forage legumes in grass pastures in tropical Brazil and likely impacts on greenhouse gas emission. A review. **Grass and Forage Science**, p.1-15, 2020.



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021
01 a 02 de setembro de 2021
ISBN 978-65-994972-0-9

BRAGA, G.J.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, M.A.; FONSECA, E.L. ; FERNANDES, F.O.; FERNANES, C.D. Liveweight gain of beef cattle in *Brachiaria brizantha* pastures and mixture with *Stylosanthes guianensis* in Brazilian savannah. **Grass and Forage Science**, v 205 p.206-215, 2020.

COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n.1, p.192-199, 2010.

GERDES, L. ; BARBOSA, CRISTINA MARIA PACHECO ; GIACOMINI, ALESSANDRA A. ; MATTOS, WALDSSIMILER T. ; GIMENES, F.M.A. ; BATISTA, K. ; UZAN, B. Z. . Introduction of forage legume into Aruana Guinea grass pasture. **Boletim de Indústria Animal** , v. 77, p. 1-10, 2020.

GIMENES, F.M.A.; BARBOSA, H.Z.; GERDES, L.; GIACOMINI, A.A.; BATISTA, K.; MATTOS, W.T.; PREMAZZI, L.M.; MIGUEL, A.N.V. The utilization of tropical legumes to provide nitrogen to pastures: a review. **African Journal of Agricultural Research**, v.12, n.2, p. 85-92, 2017.

MARTUSCELLO, J.A.,OLIVEIRA, A.B.; CUNHA, D.N.F.V.; AMORIM, P.L.; DANTAS P.A.L.;LIMA, D.A.Biomass production and morphogenesis of signal grass grown under nitrogen levels or intercropped with legumes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.4, p.923-934, 2011.

PEREIRA, J.M.; REZENDE, C.P.; BORGES, A.M.F.; HOMEM, B.G.C.; CASAGRANDE, D.R.; MACEDO, T.M.; ALVES, B.J.R.; SANTANNA, S.A.C.; URQUIAGA, S.; DODDEY, R.M. Production of beef cattle grazing on *Brachiaria brizantha* (Marandugrass) – *Arachis pinto*i (forage peanut cv. Belmonte) mixtures exceeded that on grass monoculture fertilized with 120 kg N/ha. **Grass and Forage Science**, v. 75, p.28-36, 2020.

PINHEIRO, A.A.;CECATO,U.;LINS, T.O.J.D.A.;BELONI,T.,RUTZMANN,A.;IWAMOTO, B.S.;MARI,G.C. Accumulation and forage morphological composition of Tanzania grass fertilized with nitrogen or intercropped with Campo Grande *Stylosanthes*.**Biosciences Journal**, v. 31, n.3, p. 850-858, 2015.

SANTOS, M. E. R.; et. al. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.10, p.2125-2131, 2010.

WARREN-WILSON, J. Inclined point quadrats. **New Phytologist**, v. 59, p. 1-8, 1960.



15º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2021

01 a 02 de setembro de 2021

ISBN 978-65-994972-0-9

WERNER, J.C.;PAULINO, V.T.;CANTARELLA,H. Forrageiras .In: RAIJ VAN,CANTARELLA, H.;QUAGGIO,J.A.;FURLANI,A.M.C.(Ed.).Recomendações adubação e calagem para o Estado de SãoPaulo. 2.ed. Campinas:InstitutoAgrônomo,pp.263-273, 1996.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.Ç MACEDO, M.C.M. **Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. 53p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 70).