

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO**

**PADRÃO DE DESFOLHAÇÃO E POTENCIAL DE COBERTURA DE SOLO EM
PASTOS DE CLIMA TROPICAL CONSORCIADOS E MANEJADOS SOB DUAS
INTENSIDADES DE PASTEJO**

Patrick Bezerra Fernandes

Campo Grande – MS

2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO**

**PADRÃO DE DESFOLHAÇÃO E POTENCIAL DE COBERTURA DE SOLO EM
PASTOS DE CLIMA TROPICAL CONSORCIADOS E MANEJADOS SOB DUAS
INTENSIDADES DE PASTEJO**

DEFOLIATION PATTERN AND POTENTIAL OF SOIL IN CLIMATE OF TROPICAL
PASTURES COVERAGE INTERCROPPED AND MANAGED UNDER TWO GRAZING
INTENSITIES

Patrick Bezerra Fernandes

Orientador (a): Profa. Dra. Maria da Graça Morais

Coorientador: Pesq. Dr. Rodrigo Amorim Barbosa

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito a obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

Campo Grande – MS

2020

Certificado de aprovação

Patrick Bezerra Fernandes

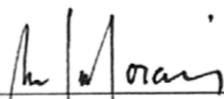
Padrão de desfolhação e potencial de cobertura de solo em pastejos de clima tropical consorciados e manejados sob duas intensidades de pastejo

Defoliation pattern and potential of soil in climate of tropical pastures coverage intercropped and managed under two grazing intensities

Tese apresentada à
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul, como requisito à obtenção do
título de Doutor em Ciência Animal.

Aprovado(a) em: 16-03-2020

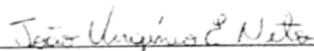
BANCA EXAMINADORA:



Dra. Maria da Graça Morais
Orientadora (UFMS)



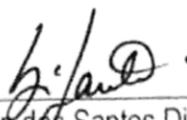
Dra. Luisa Melville Paiva
(UEMS)



Dr. João Virginio Emerenciano Neto
(UNIVASF)



Dra. Denise Baptaglin Montagner
(EMBRAPA)



Dr. Gelson dos Santos Difante
(UFMS)

DEDICO

Minha mãe, Quitéria Alice Bezerra (*in memoriam*)

MINHA GRATIDÃO

OFEREÇO

Ao meu irmão, Kauã Bezerra Andrade

À minha avó, Alice Bezerra

AGRADECIMENTOS

A Deus acima de tudo.

A Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ-UFMS) pela oportunidade de realização do curso.

À Embrapa Gado de Corte (CNPGC) pela oportunidade de realização do experimento.

À minha orientadora Dra. Maria da Graça Moraes (Mariazinha) pelos valiosos ensinamentos, paciência e confiança. Eu me sinto honrado em ter sido orientado pela senhora.

Ao pesquisador Dr. Rodrigo Amorim Barbosa, pela orientação, ensinamentos e por acreditar na realização deste trabalho.

Aos Drs. André Fisher Sbrissia e Cauby de Medeiros-Neto, pela valiosa contribuição intelectual na fase de execução do projeto de pesquisa.

Aos Funcionários da Embrapa Gado de Corte, especialmente Marcelo Paschoal, Silvano, Válter e Agnelson, pela convivência, amizade e auxílio nos trabalhos de campo.

Ao Dr. Henrique Jorge Fernandes pelos comentários e sugestões pertinentes durante a fase de análise dos dados.

Ao meu grande amigo e professor, Dr. Francisco Ribeiro de Araujo Neto, pelos valiosos ensinamentos e conselhos.

Aos professores Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo e Dr. Gustavo de Faria Theodoro pelos valiosos conselhos e por sempre me motivar durante o período do doutorado.

Ao Dr. Gelson dos Santos Difante pela valiosa contribuição intelectual durante a fase de redação dos artigos e pela amizade construída durante essa etapa.

À minha amada Mãe, Quitéria Alice Bezerra (*in memoriam*), pelo amor, incentivo e apoio.

Aos colegas e amigos da pós-graduação Alex, Luana, Emizael, Cinthia, Thais e Eduardo pela convivência e valiosos conselhos.

Aos 'parças' Antonio Leandro, Juliana, Carol e Manoel Gustavo pela convivência e valioso auxílio durante a fase de conclusão da tese.

Ao meu pequeno irmão e melhor amigo Kauã, muito obrigado por sempre me incentivar e estar ao meu lado durante essa turbulenta fase que estamos vivendo.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Patrick Bezerra Fernandes, filho de Quitéria Alice Bezerra, nasceu em Mauá, São Paulo, em 31 de outubro de 1992.

Em março de 2015, graduou-se em Bacharelado em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde.

Em fevereiro de 2017, obteve o título de Mestre em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde.

Em março de 2020, obteve o título de Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

RESUMO

FERNANDES, P. B. Padrão de desfolhação e potencial de cobertura de solo em pastos de clima tropical consorciados e manejados sob duas intensidades de pastejo. 2020. 103f. Tese - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

Às principais hipóteses da tese são: (I) altas intensidades de pastejo provocam similaridade na dinâmica de desfolhação em gramíneas consorciadas; (II) o consórcio promove maior cobertura do solo em relação ao monocultivo. Portanto, foram implantados dois consórcios (ZXB: *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk; QMP: *Panicum maximum* BRS Quênia, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás) com gramíneas de hábitos de crescimentos distintos. Para verificar a cobertura de solo foi utilizado dois sistemas de cultivo: o consórcio ZXB versus o monocultivo de 'BRS Zuri'. Os consórcios foram manejados com altura pré-pastejo quando o dossel atingia 95% de interceptação de luz, e para redução da altura do dossel utilizou as intensidades de pastejo de 40 e 60%. Para determinar como ocorria a dinâmica de desfolhação de cada gramínea no consórcio foi utilizada a técnica do perfilho marcado; sendo mensurado a severidade e frequência de desfolhação do perfilho estendido e pseudocolmo de cada cultivar. Após o período de estabelecimento do consórcio é notada a coexistência das gramíneas em cada consórcio, porém, as cultivares 'Basilisk' e 'BRS Paiaguás' apresentam as menores populações de perfilhos. A severidade de desfolhação do perfilho estendido do consórcio QMP foi 10% maior em relação ao consórcio ZXB, e severidade de desfolhação do pseudocolmo do QMP foi 26% maior em relação ao ZXB. No consórcio ZXB, independente da intensidade de desfolhação, os coeficientes canônicos padronizados da primeira variável canônica (Can1), mostraram que a severidade de desfolhação do perfilho estendido (SDPE) e a severidade de desfolhação do pseudocolmo (SDPC) são as variáveis que mais interferem sobre a primeira variável canônica, nos quadrantes positivos e negativos, respectivamente. Na intensidade de 40% a cv. Basilisk apresenta altos valores de SDPC, enquanto a cv. Xaraés elevados SDPE, a cv. BRS Zuri apresenta um padrão próximo à neutralidade em ambas as variáveis. No consórcio QMP manejado com intensidade de 40% de remoção do dossel forrageiro os coeficientes canônicos

padronizados da Can1, mostraram que a SDPE e frequência de desfolhação do pseudocolmo são as variáveis que mais interferem sobre a primeira variável canônica, de forma negativa e positiva, respectivamente. Para o consórcio ZXB manejado a 40% de intensidade de pastejo, durante a formação de horizontes, os animais apresentam menor preferência pelo pseudocolmo da 'BRS Zuri', além disso, esta meta de manejo proporcionou uma constante na SDPE e SDPC durante a redução da altura do dossel forrageiro. Na intensidade de 60% a cv. Basilisk apresenta as maiores estimativas para SDPC. A severidade de desfolhação foi a variável que apresentou maior destaque, permitindo verificar como ocorreram os processos de busca e apreensão de forragem. Na intensidade de pastejo de 40% no consórcio ZXB, os animais ajustaram o posicionamento do bocado e passaram a desfolhar todas as gramíneas no perfil vertical, o que inibiu o processo de preferência no perfilho estendido. O consórcio ZXB apresenta maior cobertura do solo quando manejados em intensidade de pastejo leniente (40%).

Palavras-Chave: Distribuição espacial. Diversidade de espécies. Perfilho estendido. Profundidade do bocado. Palhada. Pseudocolmo.

ABSTRACT

FERNANDES, P. B. Defoliation pattern and potential of soil in climate of tropical pastures coverage intercropped and managed under two grazing intensities. 2020. 103f. Tese - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

The main hypotheses of the thesis are: (I) high grazing intensities cause similarity in the dynamics of defoliation in intercropped grasses; (II) the intercropped promotes greater soil cover in relation to monoculture. Therefore, two intercroppings were implemented (ZXB: *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk; QMP: *Panicum maximum* BRS Quênia, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás) with grasses of distinct growth habits. And to check the soil cover, two cultivation systems were used: the ZXB intercropped *versus* the monoculture of 'BRS Zuri'. The partners were managed with pre-grazing height when the canopy reached 95% of luminous interception, and to reduce canopy height, the grazing intensities of 40 and 60% used the grazing intensities of 40 and 60%. To determine how the defoliation dynamics of each grass occurred in the consortium, the technique of the marked tiller was used; the severity and frequency of defoliation of the extended tiller and pseudostem of each cultivar is measured. After the stabilization period of the consortium, the coexistence of grasses in each consortium is noted, however, the cultivars 'Basilisk' and 'BRS Paiaguás' present the smallest populations of tillers. The severity of defoliation of the extended tiller of the QMP consortium was 10% higher than the ZXB consortium, and severity of QMP pseudostem defoliation was 26% higher than ZXB. In the ZXB consortium, regardless of defoliation intensity, the standardized canonical coefficients of the first canonical variable (Can1) showed that the severity of extended tiller defoliation (SETD) and the severity of pseudostem defoliation (SPD) are the variables that interfere most with the first canonical variable, in the positive and negative quadrants, respectively. At the intensity of 40% cv. Basilisk presents high values of SPD, while cv. Xaraés high SETD, cv. BRS Zuri presents a pattern close to neutrality in both variables. In the QMP consortium managed with intensity of 40% removal of the forage canopy the standardized canonical coefficients of Can1, showed that SETD and frequency of defoliation of pseudostem are the variables that most interfere

with the first canonical variable , in a negative and positive way, respectively. For the ZXB consortium managed at 40% grazing intensity, during horizon formation, the animals have less preference for the pseudostem of 'BRS Zuri', in addition, this management goal provided a constant in the SETD and SDP during the reduction of the forage canopy height. At the intensity of 60% cv. Basilisk presents the highest estimates for SDP. The severity of defoliation was the variable that presented the highest prominence, allowing to verify how the processes of search and seizure of forage occurred. In the grazing intensity of 40% in the ZXB consortium, the animals adjusted the positioning of the bit and began to defoliate all grasses in the vertical profile, which inhibited the preference process in the extended tiller. The ZXB intercropped increased soil cover when managed in lenient grazing intensity (40%).

Key-Words: Bit depth. Extended tiller. Pseudostem. Spatial distribution. Species diversity. Straw.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Revisão de literatura	20
Figura 1 – Processo de realização do bocado em diferentes dosséis forrageiros.....	20
Figura 2 – Animal explorando e definindo o primeiro horizonte de pastejo (A). Horizonte de pastejo que não restringe a ingestão de forragem (B). Horizonte de pastejo que restringe a ingestão de forragem (C). Horizonte de pastejo que restringe ao máximo a ingestão de forragem (D).....	21
Figura 3 – Distribuição vertical dos componentes botânicos em pastos em monocultivo (<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Zuri) e consorciados (<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Zuri, <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés e <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk).....	27
Capítulo 1 - Dinâmica de desfolhação de gramíneas de clima tropical consorciadas	40
Figura 1 - Temperaturas média, mínima e máxima, precipitação mensal de do período fevereiro de 2017 a maio de 2018.....	44
Figura 2 - Distribuição da primeira (eixo x) e segunda (eixo y) variável canônica de cada gramínea nos consórcios manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro. ZXD: <i>Panicum maximum</i> cv. BRS Zuri, <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés e <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk; QMP: <i>Panicum maximum</i> BRS Quênia, <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu e <i>Brachiaria brizantha</i> cv. BRS Paiaguás.....	51
Capítulo 2 - Dinâmica de desfolhação nos horizontes de pastejo no consórcio de <i>Panicum</i> e <i>Brachiaria</i> spp.	63
Figura 1 - Temperaturas média, mínima e máxima, precipitação mensal de fevereiro de 2017 a maio de 2018.....	68
Figura 2 - Representação do processo de desfolhação por horizonte moldado.....	72
Figura 3 - Distribuição vertical no pré-pastejo dos componentes botânicos dos consórcios de manejados com 40% e 60%de remoção da altura do dossel forrageiro (<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Zuri [A e D], <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés [B e E] e <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk [C e F]).....	75
Figura 4 - Padrão de desfolhação por horizonte de pastejo no consórcio das cultivares de <i>Panicum</i> e <i>Brachiaria</i> sp. 40% de remoção da altura do dossel forrageiro. SDPE: severidade de desfolhação do perfilho estendido (A); SDPC: severidade de desfolhação	

do pseudocolmo (B); FDPE: frequência de desfolhação do perfilho estendido (C). 60% de remoção da altura do dossel forrageiro: SDPE: severidade de desfolhação do perfilho estendido (D); FDPE: frequência de desfolhação do perfilho estendido (E); FDPC: frequência de desfolhação do pseudocolmo (F). Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.....	79
Capítulo 3 - Gramíneas forrageiras tropicais consorciadas sob intensidades de pastejo lenientes promovem maior cobertura de solo.....	88
Figura 1 - Temperaturas média, mínima e máxima, precipitação mensal de do período fevereiro de 2017 a maio de 2018.....	92
Figura 2 - Distribuição horizontal de touceiras, palha e solo descoberto entre ciclos de pastejo (A) e nos sistemas de cultivo (B). CI: ciclo I; CII: ciclo II; CIII: ciclo III; CIV: ciclo IV. C40%: consórcio manejado em intensidade de pastejo de 40%; C60%: consórcio manejado em intensidade de pastejo de 60%. M50%: monocultivo manejado em intensidade de pastejo de 50%.....	96

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1 - Dinâmica de desfolhação de gramíneas de clima tropical consorciadas.....	40
Tabela 1 - Características estruturais e manejo dos consórcios de <i>Panicum</i> sp. e <i>Brachiaria</i> sp. manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro...	48
Tabela 2 - Dinâmica da desfolhação dos consórcios de <i>Panicum</i> sp. e <i>Brachiaria</i> sp. manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.....	49
Tabela 3 - Coeficientes canônicos padronizados para dinâmica de desfolhação na primeira e segunda variável canônica dos consórcios de <i>Panicum</i> sp. e <i>Brachiaria</i> sp. manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.....	50
Capítulo 2 - Dinâmica de desfolhação nos horizontes de pastejo no consórcio de <i>Panicum</i> e <i>Brachiaria</i> spp.....	63
Tabela 1 - Características estruturais e manejo dos consórcios de <i>Panicum</i> e <i>Brachiaria</i> spp. manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.	73
Tabela 2 - Padrão de desfolhação dos horizontes de pastejo do consórcio de <i>Panicum</i> e <i>Brachiaria</i> sp. manejados com 40 e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.....	76
Tabela 3 - Padrão de desfolhação dos gêneros <i>Panicum</i> e <i>Brachiaria</i> sp. consorciados, manejado com remoção de 40% e 60% da altura do dossel forrageiro.....	77
Capítulo 3 - Gramíneas forrageiras tropicais consorciadas sob intensidades de pastejo lenientes promovem maior cobertura de solo.....	88
Tabela 1 – Análise de deviance para os fatores utilizados nos modelos em diferentes sistemas de cultivo.....	93
Tabela 2 - Estimativas dos efeitos fixos considerados no modelo para os diferentes sistemas de cultivo.....	94
Tabela 3 - Estimativas dos efeitos fixos considerados no modelo ajustado para os diferentes sistemas de cultivo.....	94
Tabela 4 – Decomposição do quadrado médio do erro da predição para o modelo ajustado.	95
Tabela 5 – Estimativas dos efeitos fixos considerados no modelo ajustado para o contraste entre os ciclos de pastejo, e entre as intensidades de pastejo para os sistemas de cultivo.....	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
⌘	BRS Quênia:
¥	BRS Zuri
‡	Marandu
•	BRS Paiaguás
C	Consórcios
C*IP	Interação entre consórcios e intensidade de pastejo
C40%	Consórcio manejado em intensidade de pastejo de 40%
C60%	Consórcio manejado em intensidade de pastejo de 60%
Can1	Primeira variável canônica
Can2	Segunda variável canônica
CI	Ciclo I
CII	Ciclo II
CIII	Ciclo III
CIV	Ciclo IV
cm	Centímetro
cmol _c	Centimol de carga
dm	Decímetro
e.g.	Exempli gratia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPM	Erro padrão da média
FDPC	Frequência de desfolhação do pseudocolmo
FDPE	Frequência de desfolhação do perfilho estendido
g	Gramma
GLR	Graus de liberdade do resíduo
H ₂ O	Água
ha	Hectare
i.e.	Id est
IC	Intervalo de confiança
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia

IP	Intensidade de pastejo
K ₂ O	Óxido de potássio
m	Metro
M50	Monocultivo manejado em intensidade de pastejo de 50%
O	Xaraés
°C	Grau Celsius
P ₂ O ₅	Pentóxido de fósforo
pH	Potencial hidrogeniônico
QMP	BRS Quênia, Marandu e BRS Paiaguás
SDPC	Severidade de desfolhação do pseudocolmo
SDPE	Severidade de desfolhação do perfilho estendido
β	Basilisk
Ton	Toneladas
UA	Unidade animal
Valor p	Probabilidade de efeito significativo
Valor z	Amplitude da diferença entre uma estatística observada e seu parâmetro de população em unidades de erro padrão.
ZXB	BRS Zuri, Xaraés e Basilisk

SUMÁRIO

Introdução geral	18
Revisão de literatura	20
Interação entre ingestão de forragem e estrutura do dossel.....	20
Fatores relacionados a seleção de forragem durante o pastejo.....	22
Inferências teóricas sobre ingestão de forragem e seleção de dieta realizada a partir da desfolhação individual dos perfilhos.....	23
Aspectos relacionados ao potencial forrageiro do consórcio.....	24
Influência do sistema de cultivo consorciado na cobertura do solo.....	27
Literatura citada.....	29
Hipóteses	39
Objetivos	39
Capítulo 1 - Dinâmica de desfolhação de gramíneas de clima tropical consorciadas	40
Resumo.....	42
Introdução.....	42
Material e Métodos.....	43
Resultados.....	47
Discussão.....	52
Conclusão.....	55
Referências.....	56
Capítulo 2 - Dinâmica de desfolhação nos horizontes de pastejo no consórcio de <i>Panicum</i> e <i>Brachiaria</i> spp.	63
Resumo.....	65
Introdução.....	66
Material e Métodos.....	67
Resultados.....	73
Discussão.....	80
Conclusão.....	83
.	
Referências.....	84

Capítulo 3 - Gramíneas forrageiras tropicais consorciadas sob intensidades de pastejo lenientes promovem maior cobertura de solo.....	88
Resumo.....	90
Introdução.....	90
Material e Métodos.....	91
Resultados.....	93
Discussão.....	96
Conclusão.....	97
Referências.....	97
Implicações e considerações finais.....	100
Anexos.....	101
Anexo I – Manuscrito aceito com correções.	101
Anexo II – Sugestão de correção do revisor durante o processo de pré-qualificação de revisão do manuscrito.....	102
Anexo III - Carta de aceite para publicação.....	103

INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, as pastagens cultivadas no Brasil apresentam alto potencial forrageiro (e.g., *Brachiaria* e *Panicum*). No entanto, o monocultivo desses dois gêneros ainda não é capaz de suprir à demanda de forragem ao longo do ano, pois ambos sofrem com a escassez de chuva (Barbosa et al., 2007; Euclides et al., 2008a), tornando necessária a busca de estratégias de manejo que reduzam os efeitos da sazonalidade de produção de forragem.

Uma possível estratégia seria a utilização do consórcio de plantas forrageiras, uma vez que esta tática de manejo pode incrementar a produção primária (Duchini et al., 2016; Duchini et al., 2018a). O consórcio de gramíneas é uma prática de cultivo já utilizada em diversos ecossistemas; no Brasil Central o consórcio é frequentemente realizado da seguinte forma: semeadura de duas gramíneas no mesmo espaço físico; a planta de maior interesse econômico é colhida na forma de grão e/ou no ponto de ser ensilada, sendo utilizada como recurso forrageiro suplementar (e.g., *Zea mays* spp.; Reis et al., 2013), e a gramínea de menor interesse econômico é utilizada como biomassa para cobertura do solo (e.g., *Brachiaria* spp.; Oliveira et al., 2019a). Porém, é uma estratégia que demanda altos investimentos, e, pode não ser utilizada em todos os ciclos de produção, pois, como envolve uma *commoditie*, sendo altamente vinculada com as variações do dólar (Rodrigues et al., 2015), em determinados momentos a produção secundária será negligenciada.

Em ambiente pastoril o consórcio de duas, três ou mais espécies impacta positivamente na composição química do solo (Epifanio et al., 2019a), devido a maior cobertura de solo que este sistema de cultivo promove (Almeida et al., 2018). Além disso, em pastos biodiversos há maior produção primária, promovendo altos valores na produção animal, e, quando bem manejado garante a perenidade do pasto (Roca-Fernández et al., 2016), no entanto, os benefícios de pastos biodiversos foram obtidos em regiões de clima temperado.

Esta estratégia de cultivo pode ser utilizada para formação de pastos mistos em ambientes de clima tropical, tendo em vista que nessas regiões existem diversos recursos forrageiros que podem ser utilizados para formação do consórcio, mas, por outro lado pouco se sabe quais gramíneas apresentam capacidade competitiva de coexistirem. Além disso, para o pasto consorciado perenizar é crucial que todas as gramíneas sejam desfolhadas em uma mesma escala, pois, independente da velocidade do fluxo de tecidos a recuperação da área foliar após o pastejo poderia apresentar uma tendência à proporcionalidade, reduzindo a

33 competição por recursos abióticos entre perfilhos (Duchini et al., 2018b).

34 Assim, é necessário levar em consideração a interação planta-animal, uma vez que, as
35 variações na distribuição dos componentes botânicos dentro do dossel forrageiro exercem um
36 efeito marcante sobre a seleção da dieta durante o pastejo, influenciando diretamente a
37 dinâmica de área foliar e crescimento da planta (Diavão et al., 2017). Ao mesmo tempo, os
38 fatores que influenciam a escolha do local de pastejo entre plantas ou componentes do
39 perfilho são complexos e difíceis de racionalizar com os conhecimentos atuais (Osoro et al.,
40 2013).

41 Mas, ainda assim há alguns fatores que permitem a compreensão de como pode
42 ocorrer a seleção durante a desfolhação, pois já é amplamente relatado na literatura que os
43 animais frequentemente colhem forragem nas camadas superficiais do dossel, de modo que, a
44 composição da forragem consumida é muito semelhante a composição dos horizontes
45 superficiais (Hodgson, 1990). Portanto, além de conferir a possível coexistência das
46 gramíneas, é necessário realizar propostas de manejo (intensidade de pastejo e taxa de
47 lotação) e verificar seus impactos sobre a perenidade do consórcio. Deste modo, a intensidade
48 de pastejo moderada seria a estratégia de manejo mais adequada a ser utilizada, pois não
49 conduzirá o animal a consumir partes do dossel com menor valor nutritivo (Fonseca et al.,
50 2012), porém, em pastos de clima tropical, o pseudocolmo pode conduzir a preferência entre
51 as espécies, em que, a gramínea com maior altura desse componente apresentará menores
52 profundidades de desfolhação e, possivelmente, será menos preferida pelo animal.

53 Por outro lado, o consórcio pode modificar a arquitetura do perfilho, reduzindo a
54 deposição de material fibroso nos componentes botânicos menos desejáveis, possibilitando
55 assim adotar estratégias de manejo menos conservadoras; por meio de menores alturas de
56 manejo, em que todas as gramíneas sejam desfolhadas em uma mesma proporção. O fato de
57 se realizar sucessivas desfolhações em um mesmo perfilho pode reduzir sua vida útil devido a
58 decapitação de meristemas, comprometendo a perenidade da biodiversidade vegetal
59 (Hodgkinson, 1980).

60 Portanto, antes de iniciar o debate sobre as associações das intensidades de pastejo em
61 pastos de clima tropical consorciados (Capítulos 1, 2 e 3) será apresentado um breve relato
62 sobre o potencial agrônômico e forrageiro do consórcio, os efeitos das intensidades de pastejo
63 no consumo e seleção de forragem, e, como o estudo da dinâmica de desfolhação poderá
64 auxiliar na compreensão dos processos de busca e apreensão de forragem.

REVISÃO DE LITERATURA

65

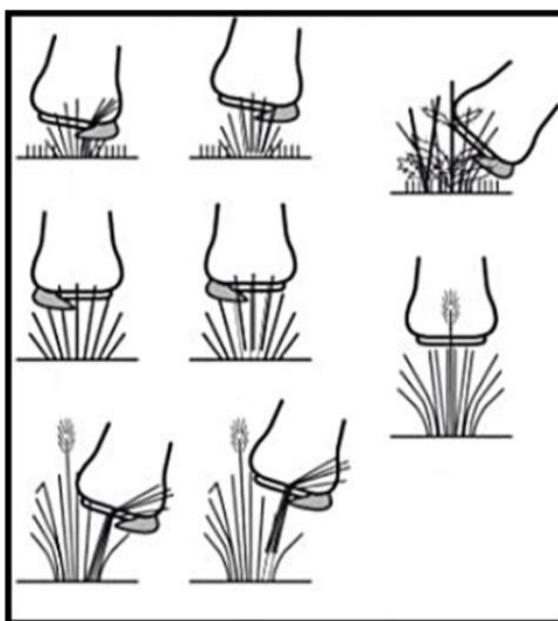
66

67 Interação entre ingestão de forragem e estrutura do dossel

68

69 A ingestão de forragem normalmente está relacionada com a forma que o animal
70 realiza a colheita de forragem (Hodgson, 1990). É possível obter uma taxa de ingestão de
71 forragem constante em qualquer ambiente pastoril, porém, isto não significa que a demanda
72 de energia utilizada no processo de busca e apreensão de forragem será otimizada. A
73 diversidade em estruturas de dosséis forrageiros pode gerar diferentes profundidades e tipos
74 de bocado (Figuras 1).

75



76

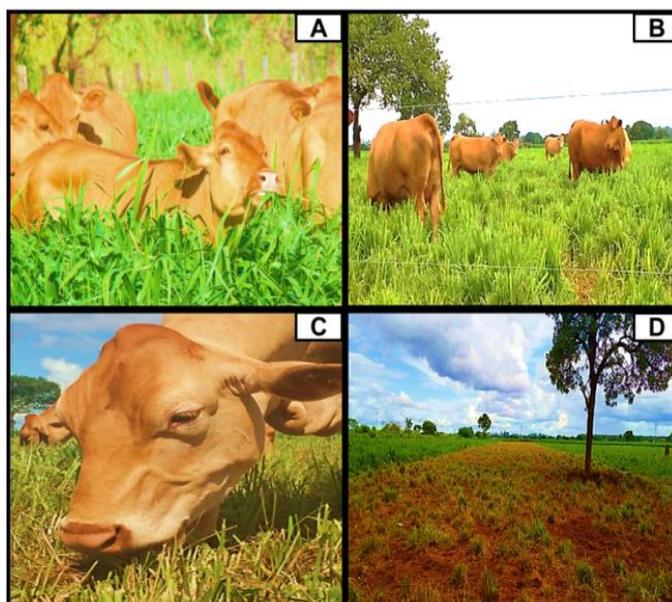
77 **Figura 1** – Processo de realização do bocado em diferentes dosséis forrageiros (Adaptado de
78 Carvalho, 2013).

79

80 Os perfilhos do gênero *Panicum* apresentavam maior força de cisalhamento, gerando
81 uma menor massa de bocado, impactando em aumentos no tempo de colheita de forragem
82 (Benvenuti et al., 2009). No entanto, os autores reconhecem que podem ocorrer modificações
83 no hábito de crescimento da planta, i.e., pastos que produzem perfilhos mais leves podem
84 potencializar maiores taxas de bocado, além, de impactar em uma profundidade de
85 desfolhação de padrão constante durante a formação dos horizontes de pastejo.

86 Para evitar que ocorra redução no consumo de forragem, recomenda-se que os pastos
87 sejam manejados em intensidades de pastejo moderadas (e.g., 40-50% de remoção de altura
88 do dossel forrageiro; Figuras 2A e 2B). Assim é possível observar uma maior taxa de bocados
89 por estação alimentar; permitindo maximizar a taxa de ingestão de forragem (Guzatti et al.
90 2017; Schmitt et al., 2019), devido a menor disponibilidade de biomassa de pseudocolmo nos
91 horizontes superiores do dossel forrageiro (Fonseca et al., 2012).

92



93

94 **Figura 2** – Animal explorando e definindo o primeiro horizonte de pastejo (A). Horizonte de
95 pastejo que não restringe a ingestão de forragem (B). Horizonte de pastejo que restringe a
96 ingestão de forragem (C). Horizonte de pastejo que restringe ao máximo a ingestão de
97 forragem (D). (Elaborado pelo autor: baseado nas descrições de Baumont et al., 2004 e
98 Fonseca et al., 2012).

99

100 Em relação à maiores intensidades de pastejo (Figuras 2C e 2D), apesar de
101 potencializar o aproveitamento do recurso forrageiro produzido, conduz o animal a colher
102 componentes morfológicos com menor valor nutritivo; o aumento do consumo de
103 pseudocolmo; pode influenciar negativamente no tempo de ruminação, pois é um componente
104 que apresenta altas frações de material fibroso e lignina, reduzindo a eficiência de
105 fermentação no rúmen, alterando a ingestão de forragem e comportamento ingestivo
106 (Benvenuti et al., 2015; Silva et al., 2016), situação comumente observada em pastos de
107 monocultivo.

108

109 Fatores relacionados a seleção de forragem durante o pastejo

110

111 A dieta selecionada e consumida por animais em pastejo geralmente contém maiores
112 proporções de lâminas foliares, e menores proporções de pseudocolmo e tecido vegetal morto,
113 em relação os encontrados no dossel forrageiro (Romera et al., 2010). Porém, quando o
114 ecossistema das pastagens apresenta biodiversidade em espécies de gramíneas, ou seja, dossel
115 forrageiro heterogêneo, os animais apresentam uma tendência em realizar pastejo seletivo por
116 espécie, e priorizando a desfolhação da gramínea de maior valor nutritivo (Baumont et al.,
117 2000; Meisser et al., 2014).

118 No manejo de pastagens do ponto de vista comercial, o manejador tem a liberdade de
119 ajustar a taxa de lotação, podendo restringir e/ou conduzir os animais a seleção da dieta
120 (Briske et al., 2008). Em uma situação de oferta de forragem que não restrinja a ingestão
121 (40% de remoção de altura do dossel forrageiro como sugerido por Guzatti et al. 2017), à
122 medida que o animal explora o dossel forrageiro, pode ocorrer neutralização da seletividade
123 entre as espécies de gramíneas consorciadas. Porque, com a redução da área foliar da espécie
124 mais desfolhada nos momentos iniciais do pastejo, altera a estrutura do dossel forrageiro.
125 Assim, no próximo ciclo de pastejo o animal modifica a forma e o posicionamento do bocado
126 e passa a desfolhar os outros recursos forrageiros disponíveis, de tal modo, mantendo uma
127 ingestão de forragem constante, devido à massa do bocado ter maior fração de biomassa de
128 folhas, com a possível participação das diferentes espécies (Parsons et al., 1994; Carvalho,
129 2013).

130 Quando as plantas ocupam o mesmo nicho espacial no perfil vertical do dossel
131 forrageiro a gramínea com maior densidade populacional de perfilhos será frequentemente
132 mais desfolhada (Heitschmidt et al., 1990). Mas, quando as plantas ocupam diferentes faixas
133 verticais a densidade de plantas aparentemente não impacta em grandes efeitos sobre a
134 seletividade.

135 Este fenômeno foi observado por Bremm et al. (2012) e Bremm et al. (2016), por meio
136 a avaliação visual os autores estimaram que há ausência de seletividade em pastos nativos
137 ocupados com 75% de touceiras *Eragrostis plana*; apesar do panorama ser desfavorável para
138 máxima taxa de ingestão de forragem, as novilhas e ovelhas neste cenário aumentam a
139 proporção e frequência de bocados na planta considerada menos preferida, desconsiderando a

140 baixa qualidade nutricional do dossel, e, priorizando a colheita da gramínea de maior
141 acessibilidade durante os ciclos de pastejo.

142

143 **Inferências teóricas sobre ingestão de forragem e seleção de dieta realizada a partir da** 144 **desfolhação individual dos perfilhos**

145

146 A dinâmica de desfolhação é baseada na técnica estudada por Hodgson (1966), que
147 consiste em selecionar perfilhos que representem o dossel forrageiro, em pontos equidistantes,
148 identificados com fitas coloridas; quantificando o comprimento do perfilho estendido
149 (correspondente à distância entre o solo e o ápice da folha mais alta quando posicionada
150 verticalmente). Em intervalos de dois a três dias, é verificada a ocorrência de desfolhação do
151 perfilho; com a redução do comprimento do perfilho era quantificada a severidade de
152 desfolhação (proporção do perfilho removido) e frequência de desfolhação (probabilidade de
153 desfolhação que o perfilho será desfolhado durante os eventos de pastejo).

154 Hodgson (1966) propôs que ao avaliar a desfolhação (frequência e severidade)
155 individual de perfilhos era possível inferir de forma teórica como ocorriam os processos de
156 busca e apreensão de forragem, além de permitir a verificação de quais componentes
157 botânicos do dossel forrageiro eram selecionados pelo animal durante o processo de pastejo
158 (Lemaire et al., 2009; Fernandes et al., 2020). Assim, a dinâmica de desfolhação permite
159 averiguar como as estratégias de manejo impostas podem influenciar na interação planta-
160 animal.

161 Ao verificar a frequência de desfolhação por perfilho Baumont et al. (2004)
162 observaram que quando 75-80% dos perfilhos eram desfolhados (o que poderia equivaler ao
163 total da área de pastejo explorada) houve maior eficiência de utilização do recurso forrageiro
164 produzido. Aliado a isto, os autores teorizaram que a profundidade de desfolhação
165 (severidade) deveria variar de 30-40%, corroborando com Davies (1993). Em tese nessa faixa
166 de remoção do comprimento do perfilho era possível inferir que ocorreu a máxima taxa
167 ingestão de forragem, indicando que há maior participação de massa de folha na dieta.
168 Quando a severidade de desfolhação do perfilho encontra-se <30%, indica que o pseudocolmo
169 e material morto participaram efetivamente da dieta (Fernandes et al., 2020). Porém, o estudo
170 por componente botânico (lâmina foliar em expansão, lâmina foliar expandida, lâmina foliar
171 senescente e pseudocolmo) só deve ser realizado quando o pseudocolmo e material morto

172 contribui com $\pm 50\%$ da massa do dossel forrageiro (Lemaire et al., 2009; Romera et al., 2010)
173 ou quando há maior quantidade de massa de pseudocolmo nos extratos superiores do dossel
174 (Benvenuti et al., 2009; Zanini et al., 2012).

175 Em pastos consorciados é complexo propor modelos experimentais que levem em
176 consideração as interações com a desfolhação por componente botânico é aliado a cada
177 espécie forrageira que compõem o dossel forrageiro. Diante disso, a maioria dos experimentos
178 consideram a altura do perfilho estendido, em que, a gramínea que apresentar a maior
179 frequência de desfolhação provavelmente é a mais preferida pelo animal (Lemaire et al.,
180 2009).

181 Em pastos misturados de forma natural Agnusdei e Mazantti (2001) verificaram que a
182 frequência de desfolhação do perfilho estendido foi semelhante entre as gramíneas, assim, os
183 autores inferiram que os animais durante o processo de pastejo não priorizaram a composição
184 química de cada gramínea, mas sim sua facilidade de apreensão. Por outro lado, isto não
185 significa que a ingestão de forragem foi priorizada, pois os autores não avaliaram se a
186 profundidade da desfolhação de cada gramínea estava dentro da faixa considerada adequada.

187

188 **Aspectos relacionados ao potencial e forrageiro do consórcio**

189

190 A maioria dos trabalhos com pastos biodiversos foram conduzidos em ambientes de
191 clima temperado, com estes estudos foi possível verificar que o consórcio de espécies vegetais
192 desempenha um papel importante no ecossistema pastagem, pois às misturas de várias
193 espécies forrageiras podem aumentar a produção de forragem (Cardinale et al., 2007;
194 Sanderson et al., 2007; Van Ruijven e Berendse, 2003), devido o melhor aproveitamento dos
195 recursos abióticos disponíveis (Cardinale, 2011; Cruz et al. 2002; Lange et al., 2015).

196 A maior eficiência de utilização dos recursos está relacionada à forma como é
197 escolhida e categorizada cada gramínea para formação do consórcio; podendo seguir a
198 classificação proposta por Cruz et al., (2002) e Rodrigues et al. (2012), em que os autores
199 categorizaram as plantas forrageiras em três grupos funcionais, baseado na forma como as
200 plantas utilizam os recursos, associado ao fluxo de tecidos e acúmulo de biomassa.

201 De acordo com Rodrigues et al. (2012) o grupo funcional A são plantas de maior
202 captação de recursos (e.g., maior exigência em fertilidade do solo), apresentam maiores
203 valores no processo de organogênese (taxa de aparecimento de folha) e expansão de órgãos

204 (taxa de alongamento de folha e pseudocolmo), podem promover maiores estimativas de
205 biomassa, por outro lado, ocorre redução na renovação de perfilhos em períodos do ano com
206 menor precipitação (Montagner et al., 2012), o que acaba tornando esse grupo mais
207 susceptível a sazonalidade de produção de biomassa (e.g., *Panicum* spp.; Euclides 2008b;
208 Paciullo et al., 2016).

209 Gramíneas do grupo funcional B podem ser consideradas como plantas conservadoras
210 de recursos; Euclides et al. (2008a), Euclides et al.(2019) e Menezes et al. (2019) observaram
211 que pastos de *Brachiaria brizantha* cultivares ‘Marandu’, ‘Xaraés’ e ‘BRS Piatã’ apresentam
212 bons índices agrônômicos quando são manejadas em solos com saturação de base de 40-50%,
213 e à demanda de nitrogênio não precisará ultrapassar 100 kg/ha, além de ser notada maior
214 deposição de fósforo nas camadas superficiais do solo. Assim, a associação desses fatores
215 reduz o custo de manutenção do sistema pastoril. Mas, essas gramíneas geralmente
216 apresentam reduções severas na produção de forragem e persistência de perfilhos nas épocas
217 secas (Sbrissia et al., 2010; Lara e Pedreira, 2011).

218 Plantas do grupo funcional C apresentam similaridade com grupo funcional B em
219 relação a preservação e conservação de recursos, porém, são menos propensas a sazonalidade,
220 devido a menor taxa de mortalidade de perfilhos ao longo das variações edafoclimáticas (e.g.,
221 *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk; Portela et al., 2011) e menor decréscimo na massa de
222 forragem e fluxo de tecidos (e.g., *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás; Euclides et al.,
223 2016; Beloni et al., 2018; Oliveira et al., 2019b).

224 Guzatti et al. (2015) e Duchini et al. (2018b) mostraram que os consórcios com
225 espécies de gramíneas com diferentes estratégias de crescimento, quando implantadas em
226 solos de alta fertilidade, sendo manejadas sobre intensidade de desfolhação leniente, não
227 apresentavam competição intraespecífica; conduzindo a estabilidade na população de
228 perfilhos durante o ano; promovendo valores de massa de forragem semelhantes ou até mesmo
229 superior a pastos em monocultivo.

230 Duchini et al. (2017) alertaram que essa mudança na dinâmica de perfilhamento entre
231 os sistemas de cultivo está associado à plasticidade fenotípica, em que, perfilhos no consórcio
232 mudam a estratégia de expansão de órgãos reduzindo o seu respectivo peso específico. As
233 lâminas foliares produzidas são mais leves, os perfilhos apresentam maior taxa de
234 aparecimento de folhas; e altos valores de área foliar, possibilitando assegurar uma captação
235 adequada de luz, reduzindo o efeito do sombreamento da espécie dominante no dossel.

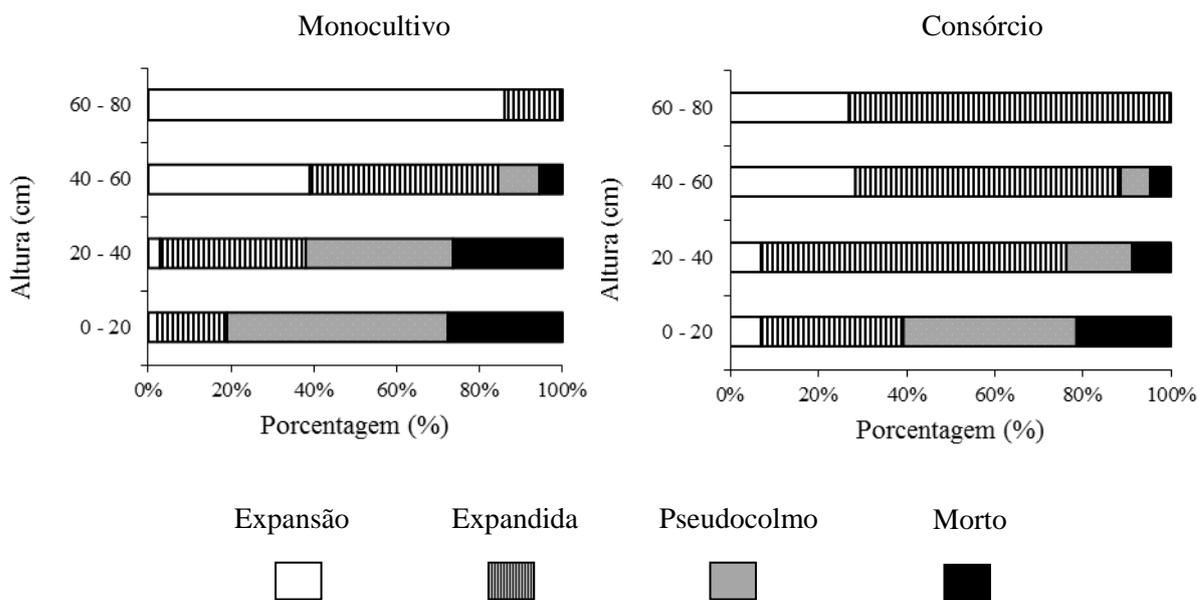
236 Ao mesmo tempo, as modificações na forma de crescimento das plantas que formam o
237 consórcio podem influenciar no valor nutritivo (Guzatti et al., 2015; Read et al., 2016;
238 Cruvinel et al., 2017; Tambara et al., 2017; Epifanio et al., 2019b), provocando menor
239 deposição de fibra e lignina nas células do esclerenquima; as células apresentam paredes
240 menos espessas (Deinum et al., 1996), o que possibilita aos microrganismos do rúmen
241 potencializem a eficiência de aproveitamento da forragem consumida.

242 De acordo com Roca-Fernández et al. (2016) vacas mantidas em pastos composto por
243 cinco espécies de plantas resultou em aumentos na produção de leite, pois ao longo das
244 estações, o valor nutritivo do dossel se apresentou constante, não restringindo o consumo de
245 forragem. Devido o alto valor nutritivo do consórcio, Grace et al. (2018) notaram que ao final
246 do ciclo de produção de cordeiros, i.e., na desmana, os animais apresentavam maior peso em
247 relação aos outros animais mantidos em pastos de monocultivo. Além disso, independente do
248 manejo de pastejo (e.g., lotação contínua ou lotação intermitente) a biodiversidade vegetal
249 impacta em resultados semelhantes na produção secundária e taxa de lotação (Stejskalová et
250 al., 2013).

251 Com base nos grupos funcionais Barbosa et al. (2018) sugeriram algumas
252 possibilidades de formação de pastos de clima tropical multiespecíficos. De tal modo, os
253 autores expõem que a escolha de gramíneas deve formar uma estrutura de dossel estratificado,
254 com nichos espaciais diferentes para cada gramínea.

255 Dessa forma, o estrato superior seria ocupado pela planta de maior porte (e.g.,
256 *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, *Panicum maximum* BRS
257 Quênia, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), e, a de menor porte ocupando os horizontes
258 inferiores (e.g., *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás),
259 podendo promover uma melhor distribuição de biomassa de lâmina foliar no perfil vertical do
260 dossel como pode ser observado na figura 3. Essa maior acessibilidade a componentes de
261 maior valor nutritivo mostra o quão próspero pode ser o consórcio com gramíneas
262 pertencentes a diferentes grupos funcionais. No entanto, Barbosa et al. (2018) alertam que
263 existe a necessidade de compreender quais mecanismos podem potencializar a perenidade das
264 diferentes gramíneas consorciadas.

265



266

267 **Figura 3** - Distribuição vertical dos componentes botânicos em pastos em monocultivo
 268 (*Panicum maximum* cv. BRS Zuri) e consorciados (*Panicum maximum* cv. BRS Zuri,
 269 *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk) (Fernandes et al., Não
 270 publicado).

271

272 **Influência do sistema de cultivo consorciado na cobertura do solo**

273

274 Sistemas agrícolas manejados sob monocultivo apresentam maiores probabilidade de
 275 invasão de plantas oriundas de vegetação espontânea, devido aos altos valores de solo
 276 descoberto, por outro lado, em sistemas de cultivo exclusivamente primários (e.g., produção
 277 de forragem e grãos) o consórcio com diferentes grupos de plantas (e.g., leguminosas,
 278 oleaginosas e gramíneas) promove maiores valores de cobertura de palhada, permitindo a
 279 redução de possíveis perdas do solo, e, potencializando a deposição de matéria orgânica
 280 (Arantes et al., 2016) e fixação de carbono atmosférico no solo (Han et al., 2018).

281

282 Para ambientes pastoris também é possível verificar efeitos benéficos da consorciação
 283 e/ou associação de diferentes materiais forrageiros. Segundo Epifanio et al. (2019a) o
 284 consórcio de cultivares de *Brachiaria Brizantha* 'BRS Piatã' e 'BRS Paiaguás' com
 285 *Stylosanthes* cv. Campo Grande, impactou em maiores teores de matéria orgânica no solo em
 286 relação ao sistema de monocultivo (e.g., gramínea versus leguminosa), e consecutivamente
 287 promoveu aumentos na composição química do solo (N-P-K); evento que permite a redução
 em investimentos na adubação de manutenção dos pastos (Pariz et al., 2011).

288 No entanto, o cultivo associado de leguminosas e gramíneas de clima tropical ainda
289 não permite a formação de um pasto biodiverso perene, pois após dois (Epifanio et al. 2019a)
290 ou três anos (Alves et al., 2016) são observados baixos valores de plantas de leguminosa nos
291 piquetes. Por outro lado, Duchini et al. (2018a) expos que a combinação de três gramíneas de
292 clima temperado (*Arrhenatherum elatius* L., *Dactylis glomerata* L., e *Festuca arundinacea*
293 Schreb.) manejados em intensidade de desfolhação leniente, apresenta maiores probabilidades
294 de gerar um pasto com maior diversidade de espécies e de perenidade longa.

295 Diante disso, a proposta de Barbosa et al. (2018) de associar gramíneas de clima
296 tropical pertencentes a diferentes grupos funcionais aparentemente mostra-se promissora. É
297 possível teorizar que as diferentes cultivares utilizadas vão ocupar nichos horizontais
298 distintos, podendo proporcionar uma cobertura de solo homogênea, devido a possível
299 equidistribuição de touceiras. A deposição de palhada oriunda do fluxo de tecidos (Lara e
300 Pedreira, 2011) e do resíduo pós-pastejo (e.g., lotação intermitente), assim seria possível
301 desacelerar o desenvolvimento da vegetação espontânea e proporcionar maior proteção do
302 solo contra os intemperes naturais ou até mesmo, reduzir a compactação do solo exercido pelo
303 pisoteio dos animais (Torres et al., 2013).

LITERATURA CITADA

304

305

306 AGNUSDEI, M. G.; MAZZANTI, A. Frequency of defoliation of native and naturalized
307 species of the Flooding Pampas (Argentina). **Grass and Forage Science**, v. 56, p. 344-351,
308 2001.

309

310 ALMEIDA, R. E. M. D.; FAVARIN, J. L.; OTTO, R.; FRANCO, H.; REIS, A. F. B.;
311 MOREIRA, L. A.; TRIVELIN, P. Nitrogen recovery efficiency for corn intercropped with
312 palisade grass. **Bragantia**, v. 77, p.557-566, 2018.

313

314 ALVES, E. B.; MENEZES, R. C.; LARA, M. A.; CASAGRANDE, D. R.; BERNARDES, T.
315 F. Residual effects of stylo on the morphogenetic and structural characteristics of
316 palisadegrass pasture. **Grassland Science**, v. 62, p. 151-159, 2016.

317

318 ARANTES, A. C. C.; FONTANETTI, A.; SOARES, M. R.; SILVA NETO, F. J. D.;
319 PRÓSPERO, A. G. Agronomic characteristics and yield of organic maize straw intercropped
320 with perennial green manures. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 46, p. 222-229, 2016.

321

322 BARBOSA, R. A.; MEDEIRO NETO, C. D.; ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.;
323 FERNANDES, P. B.; SBRISIA, A. F. Alternativas para o estabelecimento de consórcios de
324 gramíneas tropicais. **Embrapa Gado de Corte-Comunicado Técnico**, 2018.

325

326 BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D.; EUCLIDES, V. P. B.; SILVA, S. D.;
327 ZIMMER, A. H.; TORRES JÚNIOR, R. D. A. Capim-tanzânia submetido a combinações
328 entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 329-
329 340, 2007.

330

331 BAUMONT, R.; COHEN-SALMON, D.; PRACHE, S.; SAUVANT, D. A mechanistic model
332 of intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions.
333 **Animal Feed Science and Technology**, v. 112, p. 5-28, 2004.

334

- 335 BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M.; MORAND-FEHR, P. How forage
336 characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock**
337 **Production Science**, v. 64, p. 15-28, 2000.
- 338
- 339 BELONI T.; SANTOS P. M.; ROVADOSCKI G. A.; BALACHOWSKI J.; VOLAIRE F.
340 Large variability in drought survival among *Urochloa* spp. cultivars. **Grass and Forage**
341 **Science**, v. 73, p. 947-957, 2018.
- 342
- 343 BENVENUTTI, M. A.; GORDON, I. J.; POPPI, D. P.; CROWTHER, R.; SPINKS, W.;
344 MORENO, F. C. The horizontal barrier effect of stems on the foraging behaviour of cattle
345 grazing five tropical grasses. **Livestock Science**, v. 126, p. 229-238, 2009.
- 346
- 347 BENVENUTTI, M. A.; PAVETTI, D. R.; POPPI, D. P.; GORDON, I. J.; CANGIANO, C. A.
348 Defoliation patterns and their implications for the management of vegetative tropical pastures
349 to control intake and diet quality by cattle. **Grass and Forage Science**, v.71, p.424-436,
350 2015.
- 351
- 352 BREMM, C., LACA, E. A., FONSECA, L., MEZZALIRA, J. C., ELEJALDE, D. A. G.,
353 GONDA, H. L.; CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in
354 natural grasslands with distinct proportions of tussocks. **Applied Animal Behaviour Science**,
355 v. 141, p. 108-116, 2012.
- 356
- 357 BREMM, C.; CARVALHO, P. C.; FONSECA, L.; AMARAL, G. A.; MEZZALIRA, J. C.;
358 PEREZ, N. B.; NABINGER, C.; LACA, E. A. Diet switching by mammalian herbivores in
359 response to exotic grass invasion. **Plos one**, v.11, p. e0150167, 2016.
- 360
- 361 BRISKE, D. D.; DERNER, J. D.; BROWN, J. R.; FUHLENDORF, S. D.; TEAGUE, W. R.;
362 HAVSTAD, K. M.; WILLMS, W. D. Rotational grazing on rangelands: reconciliation of
363 perception and experimental evidence. **Rangeland Ecology & Management**, v. 61, p. 3-17,
364 2008.
- 365

- 366 CARDINALE, B. J. Biodiversity improves water quality through niche partitioning. **Nature**,
367 v. 472, p. 86-89, 2011.
- 368
- 369 CARDINALE, B. J.; WRIGHT, J. P.; CADOTTE, M. W.; Carroll, I. T.; Hector, A.;
370 Srivastava, D. S.; Loreau, M.; Weis, J. F. Impacts of plant diversity on biomass production
371 increase through time because of species complementarity. **Proceedings of the National**
372 **Academy of Sciences**, v. 104, p. 18123-18128, 2007.
- 373
- 374 CARVALHO, P. C. F. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behavior support
375 innovations in grassland management?. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v. 1, p.
376 137-155, 2013.
- 377
- 378 CRUVINEL, W S.; COSTA, K. A. P.; TEIXEIRA, D. A. A.; DA SILVA, J. T.; EPIFANIO,
379 P. S.; COSTA, P. H. C. P.; FERNANDES, P. B. Fermentation profile and nutritional value of
380 sunflower silage with *Urochloa brizantha* cultivars in the off-season. **Revista Brasileira de**
381 **Saúde e Produção Animal**, v. 18, p. 249-259, 2017.
- 382
- 383 CRUZ, P.; DURU M.; THEROND O.; THEAU J. P.; DUCOURTIEUX C.; JOUANY C.;
384 ANSQUER P. Une nouvelle approche pour caractériser les prairies naturelles et leur valeur
385 d'usage. **Fourrages**. v.172, p. 335-354, 2002.
- 386
- 387 DAVIES, A. Tissue turnover in the sward. **Sward measurement handbook**, v. 2, p. 183-216,
388 1993.
- 389
- 390 DEINUM, B.; SULASTRI, R. D.; ZEINAB, M. H.; MAASSEN, A. Effects of light intensity
391 on growth, anatomy and forage quality of two tropical grasses (*Brachiaria brizantha* and
392 *Panicum maximum* var. Trichoglume). **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v. 44,
393 p. 111-124, 1996.
- 394
- 395 DIAVÃO, J.; SCHMITT, D.; MEDEIROS-NETO, C.; MARTINS, C. D. M.; SBRISSIA, A.
396 F. Acúmulo de forragem durante o período de ocupação dos animais em pastos sob lotação
397 intermitente. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, p.1-11, 2017.

398

399 DUCHINI, P. G.; GUZATTI, G. C.; ECHEVERRIA, J. R.; AMÉRICO, L. F.; SBRISSIA, A.
400 F. Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant
401 growth strategy. **PloS one**, v. 13, p. e0207360, 2018a.

402

403 DUCHINI, P. G.; GUZATTI, G. C.; ECHEVERRIA, J. R.; AMÉRICO, L. F.; SBRISSIA, A.
404 F. Can a Mixture of Perennial Grasses with Contrasting Growth Strategies Compose
405 Productive and Stable Swards?. **Agronomy Journal**, v. 111, p. 224-232. 2018b.

406

407 DUCHINI, P. G.; GUZATTI, G. C.; RIBEIRO-FILHO, H. M. N.; SBRISSIA, A. F. C
408 Changes in tillering dynamics of intercropped black oat and annual ryegrass ensure a stable
409 sward. **Experimental Agriculture**, v. 54, p. 931-942, 2017.

410

411 DUCHINI, P. G.; GUZATTI, G. C.; RIBEIRO-FILHO, H. M.; SBRISSIA, A. F.
412 Intercropping black oat (*Avena strigosa*) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) can
413 increase pasture leaf production compared with their monocultures. **Crop & Pasture Science**,
414 v. 67, p. 574-581, 2016.

415

416 EPIFANIO, P. S.; COSTA, K. A. P.; SEVERIANO, E. C.; SIMON, G. A.; DA SILVA, V. R.
417 Nitrogen nutrition and changes in the chemical attributes of the soil for cultivars of
418 *Brachiaria brizantha* intercropped with *Stylosanthes* in different forage systems. **Archives of**
419 **Agronomy and Soil Science**, v1, p. 1-16, 2019a.

420

421 EPIFANIO, P. S.; COSTA, K. A. P.; SEVERIANO, E. C.; SOUZA, W. F.; TEIXEIRA, D. A.
422 A.; SILVA, J. T.; AQUINO, M. M. Productive and nutritional characteristics of *Brachiaria*
423 *Brizantha* cultivars intercropped with *Stylosanthes* cv. Campo Grande in different forage
424 systems. **Crop & Pasture Science**, v.70, p. 718–729, 2019b.

425

426 EUCLIDES V. P. B.; MONTAGNER D. B.; MACEDO M. C. M.; DE ARAÚJO A. R.;
427 DIFANTE G. S.; BARBOSA R. A. Grazing intensity affects forage accumulation and
428 persistence of Marandu palisadegrass in the Brazilian savannah. **Grass and Forage Science**.
429 v. 1, p. 1-13, 2019.

430

431 EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; BARBOSA, R. A.;
432 GONÇALVES, W. V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de
433 cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43.
434 p.1805-1812, 2008a.

435

436 EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; JANK, LIANA.; OLIVEIRA,
437 M, P. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
438 v.37, p.18-26, 2008b.

439

440 EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A.; VALLE, C. B.; NANTES,
441 N. N. Animal performance and sward characteristics of two cultivars of *Brachiaria brizantha*
442 (BRS paiaguás and BRS Piatã). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.45, p.85-92, 2016.

443

444 FERNANDES, P. B.; BARBOSA, R. A.; MORAIS, M. G.; SANTOS, L. F.; GURGEL, A. L.
445 C.; LIMA, J. S.; SILVA, F. A. S. O consórcio de gramíneas de clima tropical apresenta maior
446 distribuição e acessibilidade de lâminas foliares no perfil vertical do dossel. In: **Aceito para**
447 **publicação no Simpósio Internacional sobre Sustentabilidade da Bovinocultura de Leite**
448 **e Corte no Cerrado**, não publicado, Campo Grande. Perspectivas e desafios para a produção
449 de leite e carne no cerrado do Mato Grosso do Sul, não publicado.

450

451 FERNANDES, P. B.; BARBOSA, R. A.; OLIVEIRA, R. T.; OLIVEIRA, C. V. V.;
452 MEDEIROS NETO, C. Defoliation dynamics of *Brachiaria brizantha* pastures with distinct
453 structural characteristics. **Bioscience Journal**, v,36, p 203-211, 2020.

454

455 FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; CARVALHO, P. C. F. Grazing by
456 horizon: what would be the limits to maintain maximum short-term herbage intake rate?
457 **Grassland Science in Europe**, v. 17, p. 237–239, 2012.

458

459 GRACE, C.; LYNCH, M. B.; SHERIDAN, H.; LOTT, S.; FRITCH, R.; BOLAND, T. M.
460 Grazing multispecies swards improves ewe and lamb performance. **Animal**, v. a3, p.1721-
461 1729, 2018.

462

463 GUZATTI G. C.; DUCHINI P. G.; SBRISSIA A. F.; MEZZALIR J. C.; ALMEIDA J. G. R.;
464 CARVALHO P. C. F.; RIBEIRO-FILHO H. M. N. Changes in the short-term intake rate of
465 herbage by heifers grazing annual grasses throughout the growing season. **Grassland science**,
466 v. 63, p. 255-264, 2017.

467

468 GUZATTI, G. C.; DUCHINI, P. G., SBRISSIA, A. F.; RIBEIRO-FILHO, H. M. N.
469 Qualitative aspects and biomass production in oats and ryegrass pastures cultivated pure or
470 intercropping and subjected to lenient grazing. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**
471 **e Zootecnia**. v. 67, p. 1399-1407, 2015.

472

473 HAN, X.; XU, C.; DUNGAIT, J. A.; BOL, R.; WANG, X.; WU, W.; MENG, F. Straw
474 incorporation increases crop yield and soil organic carbon sequestration but varies under
475 different natural conditions and farming practices in China: a system analysis.
476 **Biogeosciences**, v. 15, p. 1933-1946, 2018.

477

478 HEITSCHMIDT, R. K.; BRISKET, D. D.; PRICE, D. L. Pattern of interspecific tiller
479 defoliation in a mixed-grass prairie grazed by cattle. **Grass and Forage Science**, v. 45, p.
480 215-222, 1990.

481

482 HODGKINSON, K. C. Frequency and extent of defoliation of herbaceous plants by sheep in
483 a foothill range community in northern Utah. **Journal of Range Management**, v. 33, p. 164-
484 169. 1980.

485

486 HODGSON, J. The frequency of defoliation of individual tillers in a set stocked sward.
487 **Journal of the British Grassland Society**, v. 21, p. 258-263, 1966.

488

489 HODGSON, John. **Grazing management. Science into practice**. Longman Group UK Ltd.,
490 1990.

491

492 LANGE, M., EISENHAUER, N., SIERRA, C. A. Engels, C.; Robert I. Griffiths, R. I.;
493 Mellado-Vázquez P. G.; Malik, A. A.; Roy, J.; Scheu, S.; Steinbeiss, S.; Thomson, B. C.;

- 494 Trumbore, S. E.; Gleixner, G. Plant diversity increases soil microbial activity and soil carbon
495 storage. **Nature communications**, v. 6, p. 6707, 2015.
- 496
- 497 LARA, M. A. S.; PEDREIRA, C. G. S. Respostas morfogênicas e estruturais de dosséis de
498 espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.
499 46, p. 760-767, 2011.
- 500
- 501 LEMAIRE, G.; DA SILVA, S. C.; AGNUSDEI, M.; WADE, M.; HODGSON, J. Interactions
502 between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review.
503 **Grass and Forage Science**, v. 64, p.341-353, 2009.
- 504
- 505 MEISSER, M.; DELÉGLISE, C.; FRELÉCHOUX, F.; CHASSOT, A.; JEANGROS, B.;
506 MOSIMANN, E. Foraging behaviour and occupation pattern of beef cows on a heterogeneous
507 pasture in the Swiss Alps. **Czech Journal of Animal Science**, v. 59, p. 84-95, 2014.
- 508
- 509 MENEZES, B. B.; PAIVA, L. M.; FERNANDES, P. B.; CAMPOS, N. R. F.; BARBOSA, R.
510 A.; BENTO, A. L. L.; ROCHA, R. F. A. T.; MORAIS, M. G. Tissue flow and biomass
511 production of piatã grass in function of defoliation frequency and nitrogen fertilization.
512 **Colloquium Agrariae**, v. 15, p. 92-100, 2019.
- 513
- 514 MONTAGNER, D. B.; NASCIMENTO JR., D.; VILELA, H. H.; SOUSA, B. M. L.;
515 EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C.; CARLOTO, M. N. Tillering dynamics in pastures of
516 guinea grass subjected to grazing severities under intermittent stocking. **Revista Brasileira de**
517 **Zootecnia**, v. 41, p. 544-549, 2012.
- 518
- 519 OLIVEIRA, C. V. V.; BARBOSA, R. A.; OLIVEIRA, R. T.; FERNANDES, P. B.
520 Abordagem multivariada do fluxo de tecidos em pastos de *Brachiaria brizantha*. **Colloquium**
521 **Agrariae**. v.15, p. 116-121, 2019b.
- 522
- 523 OLIVEIRA, S. M.; DE ALMEIDA, R. E. M.; JUNIOR, C. P.; BORJA REIS, A. F.; SOUZA,
524 L. F. N.; FAVARIN, J. L. Contribution of corn intercropped with *Brachiaria* species to
525 nutrient cycling. **Agricultural Research in the Tropics**. v. 49, p. e55018-e55018, 2019a.

526

527 OSORO, K.; FERREIRA, L.; M. M.; GARCÍA, U.; JÁUREGUI, B. M.; MARTÍNEZ, A.;
528 GARCÍA, R. R; CELAYA, R. Diet selection and performance of sheep and goats grazing on
529 different heathland vegetation types. **Small Ruminant Research**, v. 109, p. 119-127, 2013.

530

531 PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. D. M.; CASTRO, C. R. T.; MAURÍCIO, R. M.;
532 FERNANDES, P. B.; MORENZ, M. J. F. Morphogenesis, biomass and nutritive value of
533 *Panicum maximum* under different shade levels and fertilizer nitrogen rates. **Grass and**
534 **Forage Science**, v. 72, p.590-600, 2016.

535

536 PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; BERGAMASCHINE, A. F.; ULIAN, N. D.
537 A.; FURLAN, L. C.; MEIRELLES, P. R. L.; CAVASANO, F. A. Straw decomposition of
538 nitrogen-fertilized grasses intercropped with irrigated maize in an integrated crop-livestock
539 system. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 6, p. 2029-2037, 2011.

540

541 PARSONS A. J.; NEWMAN JA.; PENNING P. D.; HARVEY A.; ORR R. J. Diet preference
542 of sheep: effects of recent diet, physiological state and species abundance. **Journal of animal**
543 **ecology**, p. 465-478, 1994.

544

545 PORTELA, J. N.; PEDREIRA, C. G. S.; BRAGA, G. J. Demografia e densidade de perfilhos
546 de capim-braquiária sob pastejo em lotação intermitente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,
547 v. 46, p. 315-322, 2011.

548

549 READ, J. J.; LANG, D. J.; AIKEN, G. E. Seasonal nitrogen effects on nutritive value in
550 binary mixtures of tall fescue and bermudagrass. **Grass and Forage Science**, v. 72, p. 467-
551 480, 2016.

552

553 REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. **Forragicultura: ciência, tecnologia e**
554 **gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2014.

555

- 556 ROCA-FERNÁNDEZ, A. I.; PEYRAUD, J. L.; DELABY, L.; DELAGARDE, R. Pasture
557 intake and milk production of dairy cows rotationally grazing on multi-species swards.
558 **Animal**, v. 10, p. 1448-1456, 2016.
- 559
- 560 RODRIGUES, C. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DETMANN, E.; SILVA, S. C.; SOUSA,
561 B. M. D. L.; SILVEIRA, M. C. T. D. Functional clusters of tropical forage grasses. **Revista**
562 **Brasileira de Zootecnia**, v.41, p. 1385-1393, 2012.
- 563
- 564 RODRIGUES, M.; RABÊLO, F. H. S.; BERNARDI, D. B.; LANGE, A. Economic analysis
565 of intercropping with *Brachiaria brizantha* grain annual crops geared to the recovery of
566 pastures in the Amazon, Brazil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, p. 82-90,
567 2015.
- 568
- 569 ROMERA, A. J.; GREGORINI, P.; BEUKES, P. C. A simple model to estimate changes in
570 dietary composition of strip-grazed cattle during progressive pasture defoliations. **Journal of**
571 **dairy science**, v. 93, p. 3074-3078, 2010.
- 572
- 573 SANDERSON, M. A.; GOSLEE, S. C.; SODER, K. J.; SKINNER, R. H.; TRACY, B. F.;
574 DEAK, A. Plant species diversity, ecosystem function, and pasture management—a
575 perspective. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 87, p. 479-487, 2007.
- 576
- 577 SBRISSIA, A. F.; SILVA, S.C. da; SARMENTO, D.O.L.; MOLAN, L.K.; ANDRADE,
578 F.M.E.; GONÇALVES, A.C.; LUPINACCI, A.V. Tillering dynamics in palisadegrass swards
579 continuously stocked by cattle. **Plant Ecology**, v.206, p.349-359, 2010.
- 580
- 581 SCHMITT, D.; PADILHA D. A.; MEDEIROS-NETO, C.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.;
582 SOLLENBERGER L. E; SBRISSIA A. F. Herbage intake by cattle in kikuyugrass pastures
583 under intermittent stocking method. **Revista Ciência Agronômica**, v. 50, p. 493-501, 2019.
- 584
- 585 SILVA, W. L.; COSTA, J. P. R.; CAPUTTI, G. P.; VALENTE, A. L. S.; TSUZUKIBASHI,
586 D.; MALHEIROS, E. B.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C. Effect of residual leaf area index on

- 587 spatial components of Tifton 85 pastures and ingestive behaviour of sheep. **Animal**
588 **Production Science**, v.57, p.903-911, 2016.
- 589
- 590 STEJSKALOVÁ, M.; HEJCMANOVÁ P.; PAVLŮ V.; HEJCMAN, M. Grazing behavior
591 and performance of beef cattle as a function of sward structure and herbage quality under
592 rotational and continuous stocking on species-rich upland pasture. **Animal Science Journal**,
593 v. 84, p. 622-629, 2013.
- 594
- 595 TAMBARA, A. A. C.; SIPPERT, M. R.; JAURIS, G. C.; FLORES, J. L. C.; HENZ, E. L.;
596 VELHO, J. P. Production and chemical composition of grasses and legumes cultivated in pure
597 form, mixed or in consortium. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, p. 235-241, 2017.
- 598
- 599 TORRES, JLR; RODRIGUES JUNIOR, D. J.; VIEIRA, DMS. Alterações nos atributos
600 físicos do solo em função da irrigação e do pastejo rotacionado. **Irriga**. v. 18, p. 558-571
601 2013.
- 602
- 603 VAN RUIJVEN, J.; BERENDSE, F. Positive effects of plant species diversity on productivity
604 in the absence of legumes. **Ecology Letters**, v. 6, n. 3, p. 170-175, 2003.
- 605
- 606 ZANINI, G. D.; SANTOS G. T.; SCHMITT D.; PADILHA D. A.; SBRISSIA A. F.
607 Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim Aruana e azevém anual
608 submetidos a pastejo intermitente por ovinos. **Ciência Rural**, v. 42, p. 882-887, 2012.

HIPÓTESES

609

610

- 611 a) Gramíneas de clima tropical, pertencentes a diferentes grupos funcionais coexistem
612 em um mesmo espaço físico;
- 613 b) A profundidade de desfolhação é a variável de maior importância para se explicar os
614 processos de busca e apreensão de forragem em pastos consorciados;
- 615 c) A heterogeneidade espacial de lâminas foliares no perfil vertical do dossel forrageiro
616 vai proporcionar estimativas de desfolhação semelhantes entre as gramíneas
617 consorciadas;
- 618 d) Altas intensidades de pastejo inibem o processo de preferência em pastos
619 consorciados;
- 620 e) O consórcio vai promover uma maior cobertura de solo independente da intensidade
621 de pastejo utilizada.

622

623

OBJETIVOS

624

- 625 a) Compreender como a arquitetura de um dossel forrageiro biodiverso influencia nos
626 processos de busca, apreensão e seleção de forragem durante os eventos de pastejo;
- 627 b) Propor estratégias de manejo para pastos de clima tropical consorciados;
- 628 c) Avaliar o comportamento das variáveis relacionadas à dinâmica de desfolhação, e sua
629 respectiva oscilação em dois consórcios de pastos de clima tropical manejados sob
630 duas intensidades de pastejo;
- 631 d) Quantificar a dinâmica de desfolhação de pastos consorciados e o efeito da
632 distribuição espacial das gramíneas e seus respectivos componentes botânicos durante
633 o rebaixamento das metas de manejo estudadas;
- 634 e) Verificar se o consórcio entre gramíneas de clima tropical em distintas intensidades de
635 pastejo promove maior cobertura do solo em relação ao monocultivo;

636 **CAPÍTULO 1 - DINÂMICA DE DESFOLHAÇÃO DE GRAMÍNEAS DE CLIMA**

637 **TROPICAL CONSORCIADAS**

638

639

640

641

642

643

644

645

O artigo a seguir está redigido de acordo com

646

as exigências para publicação no periódico

647

Research, Society and Development (Anexo I)

648

excetuando-se o idioma.

649 Dinâmica de desfolhação de gramíneas de clima tropical consorciadas

650

651 Patrick Bezerra Fernandes¹, Rodrigo Amorim Barbosa², Maria da Graça Morais¹, Cauby de
652 Medeiros-Neto³, André Fischer Sbrissia³, Henrique Jorge Fernandes⁴ e Gelson dos Santos
653 Difante¹

654

655 ¹Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, MS. ²Empresa Brasileira de Pesquisa
656 Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte-Embrapa, MS.³Universidade
657 do Estado de Santa Catarina-UDESC, SC. ⁴Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul –
658 UEMS, MS.

659

660 Autor para correspondência: E-mail: zoo.patrick@hotmail.com

661 **DINÂMICA DE DESFOLHAÇÃO DE GRAMÍNEAS DE CLIMA TROPICAL** 662 **CONSORCIADAS**

663

664 **Resumo.** Maiores intensidades de pastejo, geralmente, são aliadas a maiores taxas de lotação,
665 o que pode reduzir a profundidade de desfolhação e aumentar a frequência de desfolhação em
666 um mesmo perfilho. Foi avaliado o comportamento das variáveis relacionadas à dinâmica de
667 desfolhação e sua respectiva oscilação em dois consórcios de gramíneas de clima tropical
668 manejados sob duas intensidades de pastejo. Para a realização do experimento foram
669 utilizados pastos formados com dois consórcios (ZXB: *Panicum maximum* cv. BRS Zuri,
670 *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk; QMP: *Panicum*
671 *maximum* BRS Quênia, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. BRS
672 Paiaguás), manejados em duas intensidades de pastejo, 40-60% da altura de pré-pastejo. No
673 consórcio ZXB, a primeira variável canônica explicou 72.1-79.2% da variação total do padrão
674 de desfolhação, para os níveis de intensidade de pastejo de 40-60%. No consórcio QMP, a
675 primeira variável canônica explicou 84.3-89.0% da variação total do padrão de desfolhação,
676 para os níveis de intensidade de pastejo de 40-60%. Mesmo em sistema de manejo de pastejo
677 intermitente o incremento na eficiência de pastejo, provoca mudanças devido o aumento da
678 profundidade de desfolhação dos perfilhos e pseudocolmo, podendo comprometer a
679 persistência de algumas espécies do consórcio.

680 Palavras chaves: frequência de desfolhação, pré-pastejo, pseudocolmo, severidade de
681 desfolhação

682

INTRODUÇÃO

683 A utilização de pastos consorciados tem sido considerada uma prática de manejo
684 ecológica promissora, pois visa a diversidade de espécies em ambientes pastoris e pode
685 incrementar de forma positiva a produtividade primária e secundária do sistema pastoril
686 (Stejskalová et al., 2013; Roca-Fernández et al. 2016; Duchini et al. 2018; Sonkoly et al.
687 2019).

688 A combinação de diferentes grupos de gramíneas pode assegurar a longevidade da
689 produção vegetal ao longo das estações do ano (Hector et al., 2010; Duchini et al., 2013;
690 Gross et al., 2014; Schweiger et al. 2018). Para obter sucesso no consórcio em pastos de clima
691 tropical, entretanto é necessário que às gramíneas pertençam a grupos funcionais distintos,
692 seguindo a classificação proposta por Cruz et al. (2002) e Rodrigues et al. (2012): grupo

693 funcional A, gramíneas com maior potencial produtivo (sendo representado pelas cultivares
694 de *Panicum maximum* sp.; Castagnara et al., 2011; Garcez e Monteiro, 2016; Braz et al.,
695 2017); grupo funcional B, gramíneas com exigência moderada em fertilidade do solo
696 (*Bachiaria brizantha* cv. Marandu e *Bachiaria brizantha* cv. Xaraés; Euclides et al., 2008);
697 grupo funcional C, gramíneas com alta taxa de sobrevivência de perfilhos (*Brachiaria*
698 *decumbens* cv. Basilisk; Portela et al., 2011; Santos et al., 2011; Santos et al., 2013) e menor
699 decréscimo na produção de biomassa (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás; Euclides et al.,
700 2016; Beloni et al., 2018; Oliveira et al., 2019).

701 Os efeitos relacionados à interação planta-animal também devem ser considerados no
702 agrupamento de gramíneas tropicais. Uma forma eficaz de análise desses efeitos é por meio
703 da dinâmica de desfolhação de cada perfilho individual (Heitschmidt et al., 1990; Lemaire et
704 al., 2009), pois a severidade de desfolhação do perfilho elucidada como ocorre o processo de
705 busca e apreensão dos componentes estruturais do pasto pelo animal e permite fazer
706 inferências teóricas sobre a ingestão de forragem (Baumont et al., 2004). A frequência de
707 desfolhação traduz o quanto o perfilho e seus respectivos componentes morfológicos são
708 selecionados (Hodgson, 1966).

709 O manejo do pastejo pode ser determinante na dinâmica da desfolhação em maiores
710 intensidades de pastejo, que geralmente, são aliadas a maiores taxas de lotação, o que pode
711 reduzir a profundidade de desfolhação e aumentar a frequência de desfolhação em um mesmo
712 perfilho (Mazzanti et al., 1994), isso pode gerar equilíbrio no processo de busca e apreensão
713 de forragem em um pasto heterogêneo.

714 Diante disso, foi avaliado o comportamento das variáveis relacionadas à dinâmica de
715 desfolhação, e sua respectiva oscilação em dois consórcios de gramíneas de clima tropical
716 manejados sob duas intensidades de pastejo.

717

718

MATERIAL E MÉTODOS

Área e período experimental

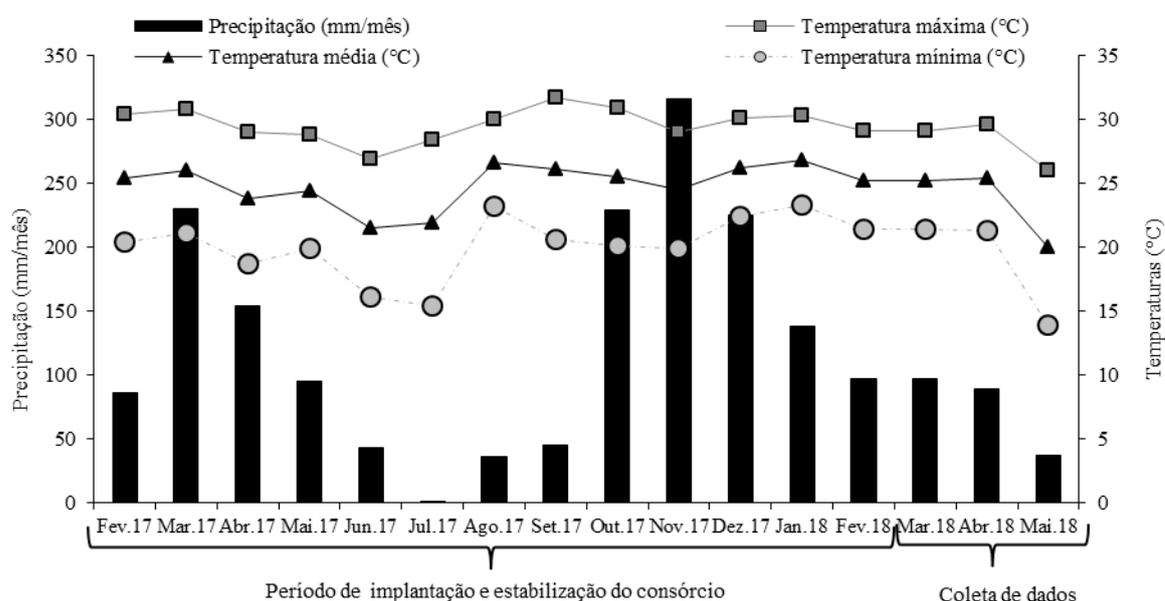
720 O experimento foi conduzido nas dependências da Empresa Brasileira de Pesquisa
721 Agropecuária (EMBRAPA Gado de Corte), localizada na cidade de Campo Grande - MS Lat.
722 20°27' S, Long. 54°37' W e Alt. 530m. A área experimental foi de 4,75 hectares (ha)
723 subdividida em 12 piquetes de 0,25 ha, onde os tratamentos foram alocados aleatoriamente.
724 Além disso, uma área de 1,75 ha foi utilizada como reserva para a manutenção dos animais

725 que foram utilizados para o rebaixamento dos pastos, com a implantação e estabilização dos
 726 pastos foi em setembro de 2016 a fevereiro de 2018, e início das avaliações em março de
 727 2018 até maio de 2018.

728 *Clima*

729 O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo tropical chuvoso
 730 de savana, subtipo Aw, caracterizado pela ocorrência bem definida do período seco durante os
 731 meses mais frios do ano e período chuvoso durante os meses de verão. Os dados de
 732 temperatura e precipitação durante o período experimental foram registrados pela estação
 733 meteorológica (A702 - INMET) localizada no município de Campo grande - MS (Figura 1).

734



735

736 **Figura 1.** Temperaturas média, mínima e máxima, precipitação mensal no período de
 737 fevereiro de 2017 a maio de 2018.

738

739 *Solo*

740 Antes da implantação do experimento foi realizada a coleta de solo na camada de 0 –
 741 20 cm e encaminhada ao laboratório para análise química e textural (setembro de 2016). O
 742 solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Santos *et al.*
 743 2018); caracterizado por textura argilosa; pH em H₂O de 5,65; 41,6 g dm⁻³ de matéria
 744 orgânica; 0,71 mg dm⁻³ de fósforo; 0,16 cmolc dm⁻³ de potássio; 2,20 cmolc dm⁻³ de cálcio,
 745 0,95 cmolc dm⁻³ de magnésio; 5,48 cmolc dm⁻³ de alumínio e hidrogênio; 37,66% de saturação
 746 por bases; 8,79 cmolc dm⁻³ de capacidade de troca catiônica.

747 *Manejo pré-experimental e tratamentos*

748 Com base nos resultados da análise de solo, na implantação do experimento foi
749 aplicada 1 Ton ha⁻¹ de calcário dolomítico (setembro de 2016), e na estabilização foi realizada
750 adubação de cobertura de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e de K₂O (novembro de 2017), e aplicados 150
751 kg ha⁻¹ de nitrogênio fracionado em três aplicações (dezembro de 2017, fevereiro e março de
752 2018).

753 Os pastos foram combinados em dois consórcios: consórcio ZXD: *Panicum maximum*
754 cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk;
755 consórcio QMP: *Panicum maximum* BRS Quênia, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e
756 *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás.

757 A semeadura foi realizada em fevereiro de 2017, baseada na expectativa de geração
758 inicial 50% da população de perfilhos de *Panicum sp.* e 50% igualmente dividido entre as
759 espécies de *Brachiaria sp.* Para que essa densidade populacional fosse satisfeita, foi
760 considerado valor cultural (VC) igual a 20% para as espécies de *Panicum sp.* e de VC de 50%
761 para cada cultivar (cv.) de *Brachiaria sp.*, de acordo com o número de sementes puras viáveis
762 de cada lote.

763 A estrutura dos pastos para cada intensidade de pastejo foi previamente moldada de
764 maio de 2017 a fevereiro de 2018, o rebaixamento da altura dos pastos foi realizado por vacas
765 da raça Caracu, com aproximadamente 24 meses de idade e peso corporal médio de 450 kg,
766 pertencentes ao rebanho da EMBRAPA. Este período foi necessário para garantir que as
767 gramíneas pudessem se adaptar às intensidades de pastejo impostas.

768 As metas em pré-pastejo foram baseadas em medições prévias de interceptação de luz
769 pelo dossel forrageiro de cada consorcio com o objetivo de identificar a altura em que os
770 pastos interceptavam cerca de 95% da luz incidente, sendo estabelecidas as alturas de pré-
771 pastejo de 70 cm e 60 cm para os consórcios ZXD e QMP, respectivamente. Duas
772 intensidades de pastejo, 40% e 60% da altura de pré-pastejo, como metas de pós-pastejo.

773 A meta de intensidade de pastejo foi baseada na altura média do dossel forrageiro do
774 gênero *Panicum*, uma vez que esta era a gramínea predominante nos consórcios. Com o
775 auxílio de uma régua graduada foram registrados 60 pontos por piquete, referentes à altura das
776 espécies do gênero *Panicum* permitindo-se variação máxima de 10% entre a altura medida e
777 aquela especificada para cada intensidade. O método de pastejo adotado foi o de lotação

778 intermitente. O ajuste da taxa de lotação instantânea foi procedido com base na biomassa de
779 forragem para cada intensidade de pastejo pretendida.

780 *Avaliações*

781 O período de coleta dos dados iniciou-se após a estabilização dos pastos, quando os
782 mesmos atingiam a altura pré pastejo (de março a maio de 2018).

783 *Massa de forragem e composição botânica*

784 No pré e pós pastejo a massa de forragem foi estimada por meio de coleta de seis
785 amostras por piquete. A coleta de forragem foi realizada mediante o corte rente ao solo da
786 forragem contida no interior de quadrados de 1m², sendo as amostras acondicionadas em
787 sacos plásticos e identificadas. Estas foram levadas ao laboratório para separação botânica
788 com identificação e contagem de perfilhos por espécie de cada consórcio, posteriormente
789 procedeu-se a separação dos componentes morfológicos para cada cultivar para a
790 quantificação da massa de lâmina foliar, pseudocolmo e material morto. Depois das
791 separações as amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada a 55° C até atingir
792 peso constante.

793 *Padrão de desfolhação*

794 Para detectar as oscilações no padrão de desfolhação, durante o período de
795 rebaixamento dos pastos, foi utilizada a técnica de perfilhos marcados (Hodgson, 1966). Para
796 tanto, no pré-pastejo foram marcados 45 perfilhos vegetativos por piquete, 15 de cada
797 gramínea do consórcio, identificados e distribuídos em pontos equidistantes.

798 A identificação de cada perfilho foi realizada por meio de fitas coloridas em uma haste
799 de ferro para facilitar a identificação dos perfilhos marcados. Nos perfilhos marcados foram
800 tomadas às medidas de perfilho estendido, correspondente a distância entre o solo e o ápice da
801 folha mais alta quando posicionada verticalmente, e pseudocolmo, sendo a distância entre o
802 solo e a lígula da última lâmina foliar completamente expandida. Essas medidas foram
803 realizadas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros.

804 Após as medidas de altura do perfilho estendido e pseudocolmo no pré-pastejo os
805 animais tinham acesso aos piquetes. A cada dois dias, foram realizadas novamente as
806 avaliações do perfilho estendido e pseudocolmo de cada gramínea, sendo classificado como
807 intacto, os perfilhos que não apresentavam redução de tamanho pelo pastejo, ou desfolhado
808 quando ocorria a redução de tamanho quando comparado à medida realizada no pré-pastejo.

809 Os animais permaneceram nos piquetes durante oito dias, permitindo realizar quatro
810 avaliações de dinâmica de desfolhação durante o período de rebaixamento do dossel.

811 A partir dessas medidas foi quantificada a severidade de desfolhação (tecido vegetal
812 removido a cada toque) de acordo com a seguinte fórmula: severidade (%) = ((comprimento
813 inicial – comprimento final) ÷ comprimento inicial), e a frequência de desfolhação, calculada
814 a partir da seguinte fórmula: Frequência (%) = n° de toques perfilho⁻¹ cultivar⁻¹ ÷ n° total de
815 perfilhos marcados ÷ intervalo entre as avaliações (dias) (Hodgson, 1966; Heitschmidt et al.,
816 1990).

817 *Análise estatística*

818 Caracterização do dossel forrageiro: os dados de altura, massa de forragem, densidade
819 populacional de perfilhos e taxa de lotação foram agrupados em médias e porcentagens.

820 Para a realização das análises foram quantificadas 36 observações para cada consórcio,
821 de acordo com sua respectiva intensidade de pastejo. Os dados de desfolhação foram
822 analisados segundo um modelo inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 2
823 (consórcios) x 2 (intensidades de pastejo). Quando cabível, foi realizado o teste de
824 comparação de médias de Tukey e considerou-se um nível de 5% de significância. Para as
825 análises utilizou-se o pacote ExpDes (Ferreira *et al.* 2014) do software R versão 3.5.0.

826 As informações relacionadas à frequência de desfolhação do perfilho estendido
827 (FDPE), frequência de desfolhação do pseudocolmo (FDPC), severidade de desfolhação do
828 perfilho estendido (SDPE) e severidade de desfolhação do pseudocolmo (SDPC) foram
829 utilizados para estimar a primeira e segunda variáveis canônicas, e os coeficientes canônicos
830 padronizados para cada consorcio dentro de cada intensidade de pastejo. Utilizou-se a função
831 Candisc, do software R versão 3.5.0 para esta estimação.

832

833

833 **RESULTADOS**

834 *Estrutura do dossel forrageiro*

835 As alturas de pré-pastejo para cada consórcio apresentaram valores próximos ao que
836 foi estabelecido como critério de manejo. Em ambos os consórcios aproximadamente 50% da
837 massa de forragem foi composta por lâminas foliares. Nos consórcios manejados a 60% de
838 remoção de altura, foram observadas as maiores taxas de lotação, conseqüentemente, foram
839 observados os menores valores de massa de lâmina foliar e pseudocolmo no pós-pastejo.
840 Após o período de estabilização dos consórcios foi observada à coexistência das gramíneas,

841 porém, não apresentaram as proporções almeçadas, pois, a cv. Basilisk e a cv. BRS Paiaguás
842 apresentam população de perfilhos inferior a 10% (Tabela 1).

843

844 **Tabela 1.** Características estruturais e manejo dos consórcios de *Panicum* sp. e *Brachiaria* sp.
845 manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.

Variável	Consórcio			
	ZXB		QMP	
	40%	60%	40%	60%
Pré-pastejo				
Altura do dossel (cm)	71	71	61	66
Massa de lâmina foliar (Ton ha ⁻¹)	2,5	2,4	2,0	2,3
Massa de pseudocolmo (Ton ha ⁻¹)	1,6	1,3	1,8	1,6
Massa de material morto (Ton ha ⁻¹)	0,8	1,0	1,3	0,9
Taxa de lotação instantânea (UA 0,25 ha ⁻¹)	6	10	6	9
Pós-pastejo				
Altura do dossel (cm)	42	29	37	24
Massa de lâmina foliar (Ton ha ⁻¹)	0,3	0,1	0,2	0,1
Massa de pseudocolmo (Ton ha ⁻¹)	1,7	0,6	1,4	0,8
Massa de material morto (Ton ha ⁻¹)	1,3	1,4	1,1	1,2
População de perfilhos				
<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Zuri (m ²)	255	363	-	-
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés (m ²)	165	91	-	-
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk (m ²)	23	23	-	-
<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Quênia (m ²)	-	-	338	402
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (m ²)	-	-	188	185
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. BRS Paiaguás (m ²)	-	-	54	83

846 ZXB: *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria*
847 *decumbens* cv. Basilisk; QMP: *Panicum maximum* BRS Quênia, *Brachiaria brizantha* cv.
848 Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás. UA: unidade animal (450 kg).

849

850 *Dinâmica de desfolhação entre os consórcios*

851 Não foi observada interação entre consórcios e intensidades de pastejo para as
 852 variáveis relacionadas à dinâmica de desfolhação. A SDPE do consórcio QMP foi 10% maior
 853 em relação ao consórcio ZXB, e SDPC do QMP foi 26% maior em relação ao ZXB. A FDPE
 854 e FDPC não apresentam oscilações entre os consórcios. Nas intensidades de pastejo as
 855 variáveis relacionadas à dinâmica desfolhação apresentam proporcionalidade (Tabela 2).

856

857 **Tabela 2.** Dinâmica da desfolhação dos consórcios de *Panicum* sp. e *Brachiaria* sp.
 858 manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.

Variável	GLR	Consórcio		Intensidade de pastejo		Valor p			
		ZXB	QMP	40%	60%	C	IP	C*IP	EPM
SDPE (%)	112	28,08 ^b	31,27 ^a	29,01	30,04	0,027	0,481	0,099	0,738
SDPC (%)	112	16,18 ^b	21,92 ^a	20,13	18,12	0,012	0,378	0,365	1,14
FDPE (%)	112	7,31	7,02	7,24	7,12	0,660	0,859	0,970	0,329
FDPC (%)	112	2,38	2,89	2,63	2,62	0,150	0,981	0,318	0,175

859 GLR: graus de liberdade do resíduo. ZXB: *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, *Brachiaria*
 860 *brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk; QMP: *Panicum maximum* BRS
 861 Quênia, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás. Valor p:
 862 probabilidade de efeito significativo. C: Consórcio. IP: intensidade de pastejo. C*IP: interação
 863 entre consórcios e intensidade de pastejo. EPM: erro padrão da média. Médias seguidas de
 864 letras minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%. FDPE: frequência de
 865 desfolhação do perfilho estendido; FDPC: frequência de desfolhação do pseudocolmo; SDPE:
 866 severidade de desfolhação do perfilho estendido; SDPC: severidade de desfolhação do
 867 pseudocolmo.

868

869 *Consórcio ZXB*

870 No consórcio ZXB, independente da intensidade de desfolhação, os coeficientes
 871 canônicos padronizados da primeira variável canônica (Can1), mostraram que o SDPE e o
 872 SDPC são as variáveis que mais interferem sobre a primeira variável canônica, nos quadrantes
 873 positivos e negativos, respectivamente. Isto indica que estas são as variáveis que mais
 874 interferem na diferenciação entre os padrões de desfolhamento das forrageiras avaliadas
 875 (Tabela 3).

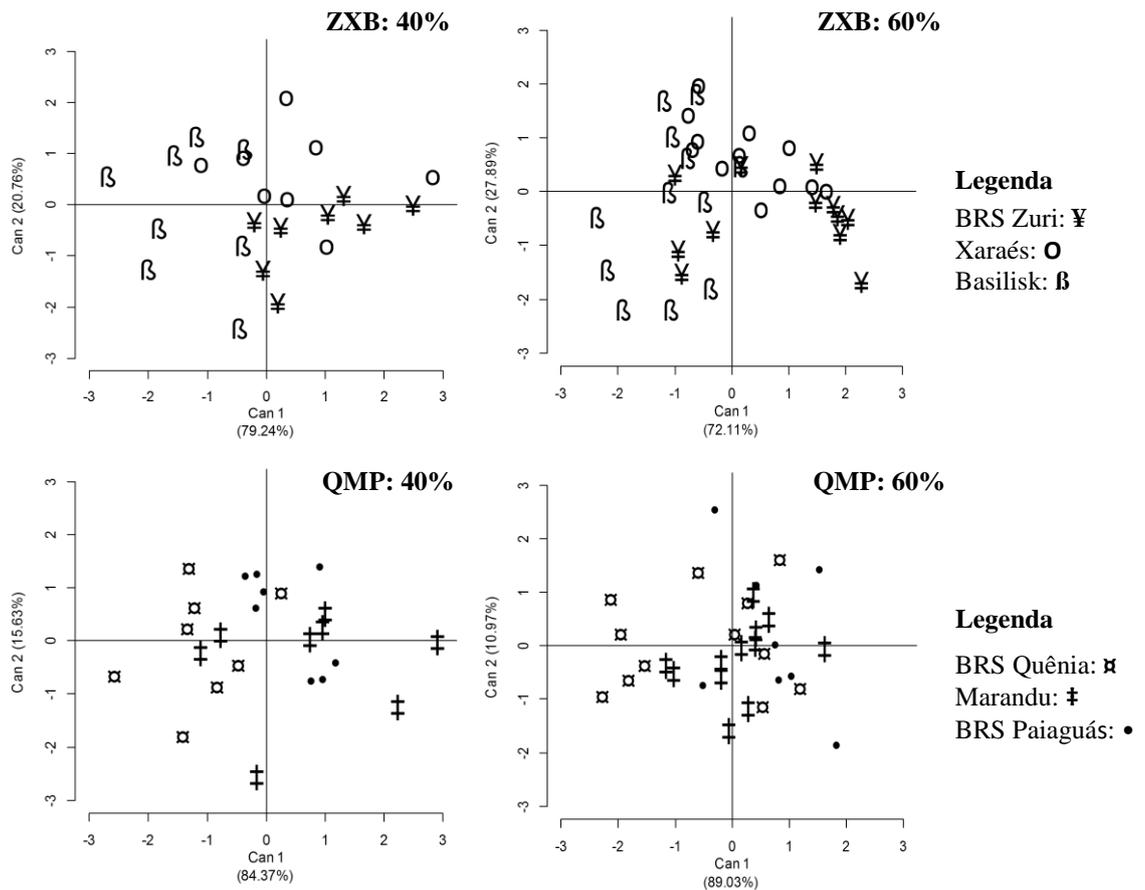
876

877 **Tabela 3.** Coeficientes canônicos padronizados para dinâmica de desfolhação na primeira e
 878 segunda variável canônica dos consórcios de *Panicum* sp. e *Brachiaria* sp. manejados com
 879 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.

Variável	Consórcio			
	ZXB		QMP	
	40%	60%	40%	60%
	Primeira variável canônica			
SDPE	1,05	0,365	-0,748	-0,234
SDPC	-0,849	-0,953	-0,045	0,433
FDPE	-0,441	-0,208	-0,642	-0,449
FDPC	-0,269	-0,082	0,758	0,787
	Segunda variável canônica			
SDPE	0,055	-0,737	0,446	0,832
SDPC	-0,962	-0,589	0,691	0,044
FDPE	-0,421	0,175	-0,154	-0,567
FDPC	0,827	0,627	0,535	-0,194

880 ZXD: *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria*
 881 *decumbens* cv. Basilisk; QMP: *Panicum maximum* BRS Quênia, *Brachiaria brizantha* cv.
 882 Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás. FDPE: frequência de desfolhação do
 883 perfilho estendido; FDPC: frequência de desfolhação do pseudocolmo; SDPE: severidade de
 884 desfolhação do perfilho estendido; SDPC: severidade de desfolhação do pseudocolmo.

885 No consórcio ZXB, a primeira variável canônica explicou 72,1-79,2% e a segunda
 886 20,8-28,0% da variação total do padrão de desfolhação, para os níveis de intensidade de
 887 pastejo de 40-60%, respectivamente (Figura 2).



888

889 **Figura 2.** Distribuição da primeira (eixo x) e segunda (eixo y) variável canônica de cada
 890 gramínea nos consórcios manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel
 891 forrageiro. ZXD: *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e
 892 *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk; QMP: *Panicum maximum* BRS Quênia, *Brachiaria*
 893 *brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás.

894

895 Na Can1 é observado que ocorre diferença entre as gramíneas quando o consórcio
 896 ZXB é manejado com 40% de intensidade de pastejo, portando, a partir da associação com os
 897 coeficientes canônicos (Tabela 3) e a Can1 (Figura 2) a cv. Basilisk apresenta altos valores de
 898 SDPC, enquanto a cv. Xaraés elevados SDPE, a cv. BRS Zuri apresenta um padrão próximo à
 899 neutralidade em ambas as variáveis.

900

901 No entanto, quando a intensidade de pastejo aumenta para 60% ainda na Can1 a
 902 dinâmica de desfolhação apresenta oscilações entre as gramíneas consorciadas, em que, a cv.
 903 Basilisk seguida da cv. BRS Zuri apresenta os maiores valores de SDPC, e a cv. Xaraés se
 destaca com altos valores de SDPE.

904 Com 40% de intensidade de pastejo no consórcio ZXB a segunda variável canônica
905 (Can2) ressalta os maiores valores de FDPC nas cultivares pertencentes ao gênero *Brachiaria*,
906 além disso, são observados os maiores valores de SDPC para a cv. Basilisk já identificados na
907 Can1.

908 Quanto ocorre redução da altura do dossel forrageiro (60%) a Can2 mostrou que a
909 SDPE aumenta para as cv. Basilisk e cv. BRS Zuri, e a FDPC apresentou maiores valores
910 para a cv. Xaraés.

911 *Consórcio QMP*

912 No consórcio QMP manejado com intensidade de 40% de remoção do dossel
913 forrageiro os coeficientes canônicos padronizados da Can1, mostraram que o SDPE e FDPC
914 são as variáveis que mais interferem sobre a primeira variável canônica, de forma negativa e
915 positiva, respectivamente. Quando manejado a 60% de remoção da altura do dossel
916 forrageiro, os coeficientes canônicos padronizados da Can1, mostraram que o SDPC, FDPC e
917 FDPE são as variáveis que mais interferem sobre a primeira variável canônica. Isto indica que
918 estas são as variáveis que mais interferem na diferenciação entre os padrões de desfolhamento
919 das forrageiras avaliadas (Tabela 3).

920 No consórcio QMP, a Can1 explicou 84,3-89,0% e a Can2 10,9-15,6% da variação
921 total do padrão de desfolhação, para os níveis de intensidade de pastejo de 40 e 60%,
922 respectivamente. (Figura 2).

923 Os coeficientes canônicos da Can1 (Tabela 3) revelam que o consórcio QMP na
924 intensidade de 40% a cv. BRS Quênia apresenta os maiores valores de SDPE nos quadrantes
925 negativos, e maiores valores de FDPE nos quadrantes positivos (Figura 2) a FDPC se faz com
926 mais efetividade sobre a cv. BRS Paiaguás.

927 Na intensidade de pastejo de 60% a associação entre os coeficientes canônicos (Tabela
928 3) e Can1 (Figura 2) devido a equidistribuição dos pontos a cv. BRS Quênia apresenta altos
929 valores de SDPC, FDPC e FDPE. Enquanto a cv. BRS Paiaguás nos quadrantes negativos
930 apresenta os maiores valores de FDPE e a cv. Maradu apresenta maior distribuição de pontos
931 próximos da neutralidade.

932

933

DISCUSSÃO

934 *Dinâmica de desfolhação entre os consórcios*

935 Os resultados evidenciam que em nível de profundidade de desfolhação existe
936 diferença entre os consórcios (Tabela 2). Além disso, é possível inferir que o consórcio QMP
937 apresentou SDPE próximo dos valores considerados adequados para maximizar a ingestão de
938 forragem (30-40%; Baumont et al., 2004; Lemaire et al., 2009).

939 Possivelmente este evento está associado a maior população de perfilhos que o
940 consórcio QMP apresentava (580-670 perfilhos m² para os níveis de intensidade de pastejo de
941 40-60% respectivamente; Tabela 1), pois dosséis forrageiros mais densos produzem perfilhos
942 mais leves e com menor densidade volumétrica (Da Silva e Sbrissia, 2010), o que pode
943 favorecer em maiores profundidades de desfolhação e potencializar o consumo de forragem
944 (Benvenuti et al., 2009).

945 *Consórcio ZXB*

946 Considerando o padrão de desfolhação do consórcio ZXB apresentado pela Can1 para
947 a intensidade de 40%, é possível notar que as gramíneas ‘Basilisk’ e ‘Xaraés’ possibilitaram
948 maiores estimativas de SDPE e SDPC, enquanto a cv. BRS Zuri proporciona um padrão de
949 severidade de desfolhação para o perfilho estendido e pseudocolmo normal. Provável que
950 esteja associado à forma com era definido as metas de altura, uma vez que, no pré-pastejo e
951 pós-pastejo a altura era baseada a partir da cv. BRS Zuri; seu porte mais alto que o das
952 gramíneas pertencentes ao gênero *Brachiaria* e crescimento mais alto do pseudocolmo fez
953 com que os animais modificassem o posicionamento do bocado; estratégia adotada para
954 priorizar o consumo de tecidos vegetais menos lignificados por bocado (Carvalho et al.,
955 2013), o que pode ter influenciado no maior consumo das plantas do gênero *Brachiaria*.

956 Por outro lado, a cv. Basiliski apresenta pouca contribuição na massa de forragem,
957 devido a menor população perfilhos em relação a outras cultivares (Tabela 1), estando abaixo
958 da meta que foi estabelecida na implantação do consórcio. Portanto, durante o período de
959 estabilização do dossel possivelmente o processo de organogênese dessa gramínea foi
960 prejudicado devido às altas severidades de desfolhação no perfilho e pseudocolmo,
961 impactando em decapitação de meristemas, e ocasionando uma mortalidade prematura dos
962 perfilhos (Santana et al., 2016; Rueda et al., 2018), assim, inibindo a competitividade da cv.
963 Basilisk por recursos, e flexibilizando a perenidade das gramíneas ‘Xaraés’ e ‘BRS Zuri’.

964 Entretanto quando se aumenta a intensidade de pastejo para 60% o consórcio ZXB
965 mostra que houve aumentos da desfolhação na cv. BRS Zuri, pois para suprir o consumo de
966 matéria seca de forragem os animais aumentaram a profundidade de desfolhação do

967 pseudocolmo. Porém, a ocorrência desse evento não favorece a cv. Basilisk, pois também é
968 observada uma densidade populacional de perfilhos aquém das expectativas (Tabela 1). Isto
969 sugere que ao ocorrer uma escala de desfolhação similar entre gramíneas de clima tropical de
970 maior e menor porte, vai ocorrer competição intraespecífica por recursos no consórcio, sendo
971 algo indesejável quando se pretende perenizar a biodiversidade vegetal (Hodgkinson, 1980).

972 Para ambos os consórcios a Can2 reforça que as cultivares pertencentes ao gênero
973 *Brachiaria* apresentam maior preferência, devido os maiores valores de FDPC; apesar do
974 pseudocolmo ser o componente botânico menos desejável devido o baixo valor nutritivo
975 (Fonseca *et al.*, 2013). Nas braquiárias o pseudocolmo apresenta maior facilidade de colheita
976 devido a menor força de cisalhamento (Benvenuti *et al.*, 2009; Jacobs *et al.*, 2012),
977 justificando a maior escala de desfolhação.

978 *Consórcio QMP*

979 Em intensidade de pastejo moderada (40%) a cv. BRS Quênia apresenta a maior
980 quantidade de perfilhos (Tabela1), e, além disso, são observados altos valores de SDPE em
981 relação às demais gramíneas do consórcio, no entanto, isto não impactou em maiores taxas de
982 preferência, pois, os maiores valores de FDPC foram observados na cv. BRS Paiaguás.
983 Indicando que nesta situação de manejo o efeito da densidade populacional de perfilhos não
984 influência no processo de preferência entre as gramíneas.

985 Quando a intensidade de pastejo aumenta (60%) os animais exercem maior
986 profundidade de desfolhação e preferência nas cultivares ‘BRS Quênia’ e ‘BRS Paiaguás’. No
987 consórcio QMP é aceitável que o *Panicum* apresente maior preferência devido a maior da
988 densidade populacional de perfilhos (Tabela 1) aliado a maior facilidade de colheita devido
989 acessibilidade dos componentes botânicos do perfilho (Zanini *et al.*, 2012). Apesar da cv.
990 Marandu apresentar a segunda maior densidade populacional de perfilhos no consórcio, não
991 implicou em maiores valores de preferência, pois assim como a cv. BRS Quênia a cv. BRS
992 Paiaguás apresentou maiores estimativas de FDPE.

993 Possivelmente os maiores valores na frequência de desfolhação na cv. BRS Paiaguás
994 estão associados ao alto valor nutritivo (Valle *et al.*, 2013) e o menor diâmetro pseudocolmo
995 em relação a outras gramíneas de clima tropical (Nakao *et al.*, 2018) o que potencializa em
996 maiores valores de desfolhação.

997 Ao mesmo tempo, a ocorrência de superpastejo na cv. BRS Paiaguás pode prejudicar
998 sua respectiva perenidade no consórcio, pois em termos de competitividade, gramíneas do

999 gênero *Brachiaria* sp. em relação ao *Panicum* sp. apresentam menor ganho em área foliar
1000 após a desfolhação (Silva et al., 2016), assim o sombreamento precoce da gramínea
1001 dominante pode reduzir a passagem de luz para base do dossel (Almeida et al., 2017),
1002 inibindo o desenvolvimento das gemas basilares e perfilhos jovens (Santos et al., 2017)
1003 comprometendo o crescimento da gramínea de porte mais baixo.

1004 *Implicações*

1005 A escolha das espécies forrageiras de clima tropical para formar o consórcio poderá
1006 ser decisivo, no sentido de perenizar a diversidade vegetal. Assim, a partir da densidade
1007 populacional de perfilhos é possível observar que gramíneas pertencentes aos grupos
1008 funcionais A e B apresentam maior probabilidade de coexistirem em uma mesma área.

1009 Além disso, o gênero *Panicum* contribuem de forma mais expressiva na massa de
1010 forragem, portanto, é a gramínea que mais influência no consumo e a responsável por
1011 equilibrar a taxa de lotação, mas isto só irá ocorrer quando os critérios de manejo e
1012 manutenção suprirem sua respectiva exigência de produção.

1013 Em relação às intensidades de pastejo (40-60% de remoção da altura) as gramíneas
1014 pertencentes ao grupo funcional C ‘Basilisk’ e ‘BRS Paiaguás’ apresentam maiores
1015 probabilidades de desaparecimento devido ao superpastejo e por apresentar menor aptidão
1016 competitiva, o que torna a sua utilização no consórcio pouca atrativa. Portanto, recomenda-se
1017 para a formação do consórcio de pastos clima tropical gramíneas que apresentem a mesma
1018 altura, com a finalidade de manter a mesma acessibilidade para desfolhação, e reduzir os
1019 efeitos da competição intraespecífica por recursos.

1020

1021

CONCLUSÃO

1022 A escolha das espécies forrageiras para o estabelecimento de pastos consorciados é
1023 importante para garantir a coexistência entre elas e a persistência do consórcio.

1024 Análise de variáveis canônicas auxilia na explicação da dinâmica de desfolhação de
1025 consórcios através das estimativas de severidade e frequência de desfolhação do perfilho
1026 estendido e pseudoocolmo.

1027 Mesmo em sistema de manejo de pastejo intermitente o incremento na eficiência
1028 provoca mudanças devido o aumento da profundidade de desfolhação dos perfilhos e
1029 pseudocolmo podendo comprometer a persistência de algumas espécies do consórcio.

1030

AGRADECIMENTOS

1031

1032 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código
1033 de Financiamento 001, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e Embrapa Gado de
1034 Corte. Ao Dr. Francisco Araujo Neto pelos comentários realizados durante o processo de
1035 análise e redação do trabalho.

1036

REFERÊNCIAS

1037

1038 Almeida, R. E. M., Gomes, C. M., Lago, B. C., de Oliveira, S. M., Junior, C. P., & Favarin, J.
1039 L. (2017). Produtividade de milho, produção e qualidade de forragem afetadas pelos métodos
1040 de consórcio do milho com *Panicum maximum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(3),
1041 170-176. doi: 10.1590/S0100-204X2017000300004

1042

1043 Baumont, R., Cohen-Salmon, D., Prache, S., & Sauvant, D. (2004). A mechanistic model of
1044 intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions.
1045 *Animal Feed Science and Technology*, 112(1-4), 5-28. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2003.10.005
1046 Beloni, T., Santos, P. M., Rovadoski, G. A., Balachowski, J., & Volaire, F. (2018). Large
1047 variability in drought survival among *Urochloa* spp. cultivars. *Grass and Forage Science*,
1048 73(4), 947-957. doi: 10.1111/gfs.12380

1049

1050 Benvenuti, M. A., Gordon, I. J., Poppi, D. P., Crowther, R., Spinks, W., & Moreno, F. C.
1051 (2009). The horizontal barrier effect of stems on the foraging behaviour of cattle grazing five
1052 tropical grasses. *Livestock Science*, 126(1-3), 229-238. doi: 10.1016/j.livsci.2009.07.006

1053

1054 Braz, T. G. D. S., Martuscello, J. A., Jank, L., Fonseca, D. M. D., Resende, M. D. V., &
1055 Evaristo, A. B. (2017). Genotypic value in hybrid progenies of *Panicum maximum* Jacq.
1056 *Ciência Rural*, 47(9). doi: 10.1590/0103-8478cr20160599

1057

1058 CARVALHO, P. C. F. (2013). Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behavior support
1059 innovations in grassland management?. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 1(2), 137-
1060 155. doi: 10.17138/TGFT(1)137-155

1061

- 1062 Castagnara, D. D., Zoz, T., Krutzmann, A., Uhlein, A., Mesquita, E. E., Neres, M. A., & de
1063 Oliveira, P. S. R. (2011). Produção de forragem, características estruturais e eficiência de
1064 utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. *Semina: Ciências*
1065 *Agrárias*, 32(4), 1637-1647. doi: 10.5433/1679-0359.2011v32n4p1637
1066
- 1067 Cruz, P., Duru, M., Therond, O., Theau, J. P., Ducourtieux, C., Jouany, C., ... & Ansquer, P.
1068 (2002). Une nouvelle approche pour caractériser les prairies naturelles et leur valeur d'usage.
1069 *Fourrages* 172, 335-354.
1070
- 1071 Da Silva, S. C., & Sbrissia, A. F. (2010). Análise de componentes principais entre
1072 características morfogênicas e estruturais em capim-marandu sob lotação contínua. *Ciência*
1073 *Rural*, 40(3), 690-693. doi: 10.1590/S0103-84782010000300034.
1074
- 1075 Duchini, P. G., Guzatti, G. C., Echeverria, J. R., Américo, L. F., & Sbrissia, A. F. (2018).
1076 Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant growth
1077 strategy. *PloS one*, 13(11), e0207360. doi: 10.1371/journal.pone.0207360
1078
- 1079 Duchini, P. G., Guzatti, G. C., Ribeiro Filho, H. M. N., & Sbrissia, A. F. (2014). Tiller
1080 size/density compensation in temperate climate grasses grown in monoculture or in
1081 intercropping systems under intermittent grazing. *Grass and Forage Science*, 69(4), 655-665.
1082 doi: 10.1111/gfs.12095
1083
- 1084 Euclides, V. P. B., Macedo, M. C. M., do Valle, C. B., Barbosa, R. A., & Gonçalves, W. V.
1085 (2009). Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de
1086 *Brachiaria brizantha* sob pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43(12), 1805-1812. doi:
1087 10.1590/S0100-204X2008001200023
1088
- 1089 Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., Barbosa, R. A., Valle, C. B. D., & Nantes, N. N. (2016).
1090 Animal performance and sward characteristics of two cultivars of *Brachiaria brizantha* (BRS
1091 Paiaguás and BRS Piatã). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(3), 85-92. doi: 10.1590/S1806-
1092 92902016000300001
1093

- 1094 Fernandes, P. B., Barbosa, R. A., Oliveira, R. T., Oliveira, C. V. V., & Medeiros-Neto, C (In
1095 the Press). Defoliation dynamics of *Brachiaria brizantha* pastures with distinct structural
1096 characteristics. *Bioscience Journal*, 31(1), 203-211. doi: 10.14393/BJ-v36n1a2020-42211
1097
- 1098 Ferreira, E. B., Cavalcanti, P. P., & Nogueira, D. A. (2014). ExpDes: an R package for
1099 ANOVA and experimental designs. *Applied Mathematics*, 5(19), 2952. doi:
1100 10.4236/am.2014.519280
1101
- 1102 Fonseca, L., Carvalho, P. D. F., Mezzalana, J. C., Bremm, C., Galli, J. R., & Gregorini, P.
1103 (2013). Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite features of cattle
1104 grazing *Sorghum bicolor* swards. *Journal of animal Science*, 91(9), 4357-4365. doi:
1105 10.2527/jas.2012-5602
1106
- 1107 Garcez, T. B., & Monteiro, F. A. (2016). Nitrogen use of '*Panicum*' and '*Brachiaria*' cultivars
1108 vary with nitrogen supply: I. differences in plant growth. *Australian Journal of Crop Science*,
1109 10(5), 614. doi: 10.21475/ajcs.2016.10.05.p6853A
1110
- 1111 Gross, K., Cardinale, B. J., Fox, J. W., Gonzalez, A., Loreau, M., Wayne Polley, H., ... & Van
1112 Ruijven, J. (2013). Species richness and the temporal stability of biomass production: a new
1113 analysis of recent biodiversity experiments. *The American Naturalist*, 183(1), 1-12. doi:
1114 10.1086/673915
1115
- 1116 Hector, A., Hautier, Y., Saner, P., Wacker, L., Bagchi, R., Joshi, J., ... & Caldeira, M. C.
1117 (2010). General stabilizing effects of plant diversity on grassland productivity through
1118 population asynchrony and overyielding. *Ecology*, 91(8), 2213-2220. doi: 10.1890/09-1162.1
1119
- 1120 Heitschmidt, R. K., BRISKEt, D. D., & Price, D. L. (1990). Pattern of interspecific tiller
1121 defoliation in a mixed-grass prairie grazed by cattle. *Grass and Forage Science*, 45(2), 215-
1122 222. doi: 10.1111/j.1365-2494.1990.tb02201.x
1123

- 1124 Hodgkinson, K. C. (1980). Frequency and extent of defoliation of herbaceous plants by sheep
1125 in a foothill range community in northern Utah. *Journal of Range management*, 33(3),164-
1126 169. doi: 10.2307/3898276
1127
- 1128 Hodgson, J. (1966). The frequency of defoliation of individual tillers in a set-stocked sward.
1129 *Grass and Forage Science*, 21(4), 258-263. doi: 10.1111/j.1365-2494.1966.tb00483.x
1130
- 1131 Jacobs, A. A. A., Scheper, J. A., Benvenuti, M. A., Gordon, I. J., Poppi, D. P., & Elgersma,
1132 A. (2013). Gradients in fracture force and grazing resistance across canopy layers in seven
1133 tropical grass species. *Grass and Forage Science*, 68(2), 278-287. doi: 10.1111/j.1365-
1134 2494.2012.00900.x
1135
- 1136 Lemaire, G., Da Silva, S. C., Agnusdei, M., Wade, M., & Hodgson, J. (2009). Interactions
1137 between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review.
1138 *Grass and Forage Science*, 64(4), 341-353. doi: 10.1111/j.1365-2494.2009.00707.x
1139
- 1140 Mazzanti, A., Lemaire, G., & Gastal, F. (1994). The effect of nitrogen fertilization upon the
1141 herbage production of tall fescue swards continuously grazed by sheep. 1. Herbage growth
1142 dynamics. *Grass and forage Science*, 49(2), 111-120. doi: 10.1111/j.1365-
1143 2494.1994.tb02010.x
1144
- 1145 Nakao, A. H., Andreotti, M., Soares, D. D. A., Modesto, V. C., & Dickmann, L. (2018).
1146 Intercropping *Urochloa brizantha* and sorghum inoculated with *Azospirillum brasilense* for
1147 silage. *Revista Ciência Agronômica*, 49(3), 501-511. doi: 10.5935/1806-6690.20180057
1148
- 1149 Oliveira, C. V. V., Barbosa, R. A., Oliveira, R. T., & Fernandes, P. B (2019a). Abordagem
1150 multivariada do fluxo de tecidos em pastos de *Brachiaria brizantha*. *Colloquium Agrariae*.
1151 15(3), 116-121. doi: 10.5747/ca.2019.v15.n3.a304
1152
- 1153 Oliveira, R. T., Barbosa, R. A., Oliveira, C. V. V., Paludo, F., & Fernandes, P. B. (2019b).
1154 Multivariada da biomassa de forragem e valor nutritivo em pastos de *Brachiaria brizantha*.
1155 *Collo Agra* 15: 107-113. doi: 10.5747/ca.2019.v15.n4.a317

1156

1157 Portela, J. N., Pedreira, C. G. S., & Braga, G. J. (2011). Demografia e densidade de perfilhos
1158 de capim-braquiária sob pastejo em lotação intermitente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*,
1159 46(3), 315-322. doi: 10.1590/S0100-204X2011000300013.

1160

1161 Roca-Fernández, A. I., Peyraud, J. L., Delaby, L., & Delagarde, R. (2016). Pasture intake and
1162 milk production of dairy cows rotationally grazing on multi-species swards. *Animal*, 10(9),
1163 1448-1456. doi: 10.1017/S1751731116000331

1164

1165 Rodrigues, C. S., Nascimento Júnior, D. D., Detmann, E., Da Silva, S. C., Sousa, B. M. D. L.,
1166 & Silveira, M. C. T. D. (2012). Functional clusters of tropical forage grasses. *Revista*
1167 *Brasileira de Zootecnia*, 41(6), 1385-1393. doi: 10.1590/S1516-35982012000600010

1168

1169 Rueda, J. A., Ortega-Jiménez, E., Enríquez-Quiroz, J. F., Palacios-Torres, R. E., & Ramírez-
1170 Ordoñez, S. (2018). Tiller population dynamics in eight cultivars of elephant grass during
1171 undisturbed growth. *African Journal of Range & Forage Science*, 35(2), 109-119. doi:
1172 10.2989/10220119.2018.1477832

1173

1174 Santana, S. S., Brito, L. F., Azenha, M. V., Oliveira, A. A., Malheiros, E. B., Ruggieri, A. C.,
1175 & Reis, R. A. (2017). Canopy characteristics and tillering dynamics of Marandu palisade
1176 grass pastures in the rainy-dry transition season. *Grass and Forage Science*, 72(2), 261-270.
1177 doi: 10.1111/gfs.12234

1178

1179 Santos HG, Jacomine PKT, Anjos LHC, Oliveira VA, Lumbreras JF, Coelho MR & Cunha T
1180 (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018.

1181

1182 Santos, M. E., Simplício, M. G., Silva, G. P., de Oliveira, H. A., da Costa, L. K., & de Sousa,
1183 D. O. (2017). Reduction of sward height in the fall and winter as a strategy to improve the
1184 structure of marandu palisadegrass (*Urochloa brizantha* syn. *Brachiaria brizantha* cv.
1185 Marandu). *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 5(3), 143-152. doi: 10.17138/tgft(5)143-
1186 152

1187

- 1188 Santos, M. E. R., FONSECA, D., Gomes, V. M., NASCIMENTO JÚNIOR, D., GOMIDE,
1189 C., & Sbrissia, A. F. (2011). Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou
1190 variável durante as estações do ano: dinâmica do perfilhamento. *Revista Brasileira de*
1191 *Zootecnia*, 40(11), 2332-2339. doi: 10.1590/S1516-35982011001100008.
- 1192
- 1193 Santos, M. E. R., Fonseca, D. M., & Gomes, V. M. (2013). Relações entre morfogênese e
1194 dinâmica do perfilhamento em pastos de capim-braquiária. *Bioscience Journal*, 30(1), 201-
1195 209. Doi:
1196
- 1197 Schweiger, A. K., Cavender-Bares, J., Townsend, P. A., Hobbie, S. E., Madritch, M. D.,
1198 Wang, R., ... & Gamon, J. A. (2018). Plant spectral diversity integrates functional and
1199 phylogenetic components of biodiversity and predicts ecosystem function. *Nature ecology &*
1200 *evolution*, 2(6), 976. doi:10.1038/s41559-018-0551-1
- 1201
- 1202 Lima Silva, J. L., Ribeiro, K. G., Herculano, B. N., Pereira, O. G., Pereira, R. C., & Soares, L.
1203 F. P. (2016). Massa de forragem e características estruturais e bromatológicas de cultivares de
1204 *Brachiaria* e *Panicum*. *Ciência Animal Brasileira*, 17(3), 342-348. doi: 10.1590/1089-
1205 6891v17i332914
- 1206
- 1207 Sonkoly, J., Kelemen, A., Valkó, O., Deák, B., Kiss, R., Tóth, K., ... & Török, P. (2019). Both
1208 mass ratio effects and community diversity drive biomass production in a grassland
1209 experiment. *Scientific reports*, 9(1848), 1-9 (2019). doi: 10.1038/s41598-018-37190-6
- 1210
- 1211 Stejskalová, M., Hejmanová, P., Pavlů, V., & Hejman, M. (2013). Grazing behavior and
1212 performance of beef cattle as a function of sward structure and herbage quality under
1213 rotational and continuous stocking on species-rich upland pasture. *Animal Science Journal*,
1214 84(8), 622-629. doi: 10.1111/asj.12048
- 1215
- 1216 Valle, C. B., Euclides, V. P., Montagner, D. B., Valério, J. R., Fernandes, C. D., Macedo, M.
1217 C., ... & Machado, L. A. (2013). BRS Paiaguás: A new *Brachiaria* (*Urochloa*) cultivar for
1218 tropical pastures in Brazil. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 1(1), 121-122. doi:
1219 10.17138/TGFT(1)121-122

1220

1221 Zanini, G. D., Santos, G. T., Schmitt, D., Padilha, D. A., & Sbrissia, A. F. (2012).

1222 Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim Aruana e azevém anual

1223 submetidos a pastejo intermitente por ovinos. *Ciência Rural*, 42(5), 882-887. doi:

1224 10.1590/S0103-84782012000500020.

1225

1226 **CAPÍTULO 2 - DINÂMICA DE DESFOLHAÇÃO NOS HORIZONTES DE PASTEJO**
1227 **NO CONSÓRCIO DE *Panicum* e *Brachiaria* spp.**

1228

1229

1230

1231

1232

1233

1234

1235

O artigo a seguir está redigido de acordo com

1236

as exigências para publicação no periódico

1237

Tropical Animal Science Journal (Anexo II)

1238

excetuando-se o idioma.

1239 **Dinâmica de Desfolhação nos Horizontes de Pastejo no Consórcio de *Panicum* e**
1240 ***Brachiaria* spp.**

1241

1242 **P. B. Fernandes^{a*}, R. A. Barbosa^b, M. G. Morais^a, C. Medeiros-Neto^c, A. F. Sbrissia^c, H.**
1243 **J. Fernandes^d, G. S. Difante^a**

1244

1245 ^aUniversidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil,

1246 ^bEmpresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de
1247 Corte-Embrapa, MS, Brasil,

1248 ^cUniversidade do Estado de Santa Catarina -UDESC, Lages, SC, Brasil,

1249 ^dUniversidade Estadual do Mato Grosso do Sul -UEMS, Aquidauna, MS, Brazil

1250

1251 *Autor correspondente: E-mail: zoo.patrick@hotmail.com

1252 **Resumo**

1253

1254 Em pastos consorciados manejados sob altas intensidades de pastejo à medida que o animal
1255 explora e molda os horizontes de pastejo ocorrer ajustes na profundidade da desfolhação e
1256 pode reduzir a seleção durante o pastejo o que pode resultar no consumo de uma dieta mista a
1257 cada ciclo de pastejo. Assim, o trabalho avaliou como ocorre a dinâmica de desfolhação das
1258 cultivares de *Brachiaria* sp. e *Panicum* consorciados e o efeito da distribuição espacial das
1259 gramíneas e seus respectivos componentes botânicos em cada horizonte de pastejo moldado.
1260 O consórcio manejado a 40% de intensidade de pastejo provocou a interação entre as
1261 gramíneas e horizontes de pastejo para a frequência de desfolhação do pseudocolmo, sendo
1262 observado que no segundo horizonte a cv. Basilisk apresenta os maiores valores. A transição
1263 entre horizontes de pastejo não modificou a frequência de desfolhação do pseudocolmo da cv.
1264 BRS Zuri. Ao manejar o pasto consorciado com 60% de remoção da altura do dossel
1265 forrageiro, observou-se interação entre o tipo de gramíneas e os horizontes de pastejo para a
1266 severidade de desfolhação do perfilho estendido. No primeiro horizonte a cv. BRS Zuri
1267 apresenta a maior redução do perfilho estendido. Foi observado desproporcionalidade entre as
1268 gramíneas, uma vez que, é observado maiores valores de frequência de desfolhação do
1269 perfilho estendido para as cv. BRS Zuri e cv. Xaraés. Em pastos consorciados manejados sob
1270 intensidades de pastejo de 40% ocorre ajustes no posicionamento da profundidade do bocado,
1271 conduzindo o animal a realizar um pastejo menos seletivo entre as espécies, mas, por outro
1272 lado, ocorre preferência pelo componente botânico pseudocolmo.

1273

1274 Palavras-chaves: componentes botânicos, frequência de desfolhação, perfilho, severidade de
1275 desfolhação

INTRODUÇÃO

1276

1277 Os benefícios do consórcio no ecossistema pastagem são evidentes em termos de
1278 produção de biomassa, valor nutritivo e produtividade animal (Stejskalová *et al.*, 2013;
1279 Duchini *et al.*, 2018) quando comparados a pastos em monocultivo (Roca-Fernández *et al.*,
1280 2016; Grace *et al.*, 2018), porém, estes resultados foram observados apenas em pastos de clima
1281 temperado.

1282

1283 No consórcio de gramíneas forrageiras de clima tropical, as respostas ainda são
1284 desconhecidas, pois o padrão de desfolhação pode ser fortemente influenciado pela
1285 arquitetura mista do dossel forrageiro, i.e., caso a estrutura de uma das gramíneas seja
1286 desfavorável devido ao posicionamento vertical do perfilho e seus componentes botânicos,
1287 reduz a desfolhação, conduzindo a preferência entre as espécies consorciadas, o que pode
1288 comprometer a produtividade e longevidade da diversidade na pastagem, sendo assim é
necessário a utilização de técnicas que possam neutralizar esse possível evento.

1289

1290 A intensidade de pastejo pode ser uma das formas de controlar os possíveis efeitos da
1291 arquitetura mista do dossel forrageiro, tendo em vista que o manejo da altura do pasto é
1292 decisivo nas características morfológicas do perfilho (Menezes *et al.*, 2019; Oliveira *et al.*,
1293 2020), portanto, também pode determinar a possível preferência ou promover ausência da
seletividade no consórcio de gramíneas de clima tropical.

1294

1295 Em pastos perenes heterogêneos, Heitschmidt *et al.* (1990) verificaram que os animais
1296 exerceram maior preferência pela espécie de gramínea dominante nos piquetes, no entanto os
1297 autores não levaram em consideração o efeito da intensidade de pastejo, uma vez que, em
1298 manejos que adotam maiores intensidades de pastejo, ou seja, menor oferta de forragem, a
1299 diversidade de bocados é menor (Carvalho, 2013), além disso, a medida que o animal explora
e molda os possíveis horizontes de pastejo pode ocorrer ajustes na profundidade da

1300 desfolhação e pode reduzir a seleção durante o pastejo (Baumont et al., 2004), o que pode
1301 resultar no consumo de uma dieta mista a cada ciclo de pastejo.

1302 Portanto foram elaboradas duas hipóteses: (I) em altas intensidades de pastejo não será
1303 observado preferências entre as gramíneas consorciadas, devido as sucessivas desfolhação nos
1304 perfilhos, ocasionado pelas alta taxa de lotação; (II) em intensidades de pastejo lenientes
1305 (40%) as espécies de gramíneas com maior densidade populacional de perfilhos são mais
1306 preferidas durante a formação dos horizontes de pastejo devido a maior acessibilidade de
1307 colheita.

1308 Assim, o trabalho avaliou como ocorre a dinâmica de desfolhação das cultivares de
1309 *Brachiaria* spp. e *Panicum* consorciados e o efeito da distribuição espacial das gramíneas e
1310 seus respectivos componentes botânicos em cada horizonte de pastejo moldado.

1311

1312

MATERIAL E MÉTODOS

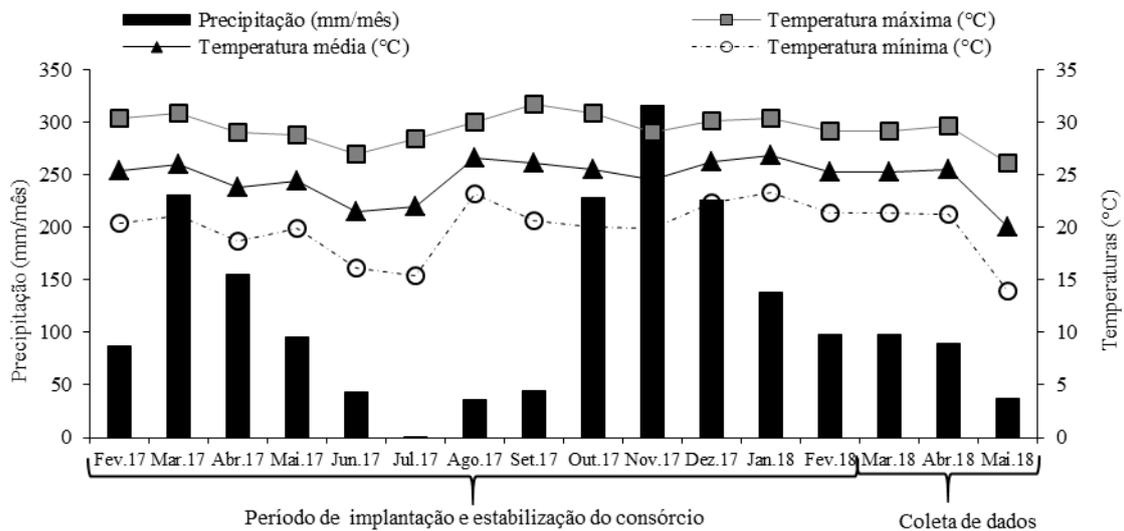
1313 *Área e período experimental*

1314 O experimento foi conduzido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro
1315 Nacional de Pesquisa em Gado de Corte (EMBRAPA - CNPGC, localizada na cidade de
1316 Campo Grande - MS Lat. 20°27' S, Long. 54°37' W e Alt. 530m), com implantação e
1317 estabilização dos pastos em setembro de 2016 a fevereiro de 2018, e início das avaliações em
1318 março de 2018 até maio de 2018.

1319 A área utilizada no experimento foi de aproximadamente 3,25 hectares (ha) subdividida
1320 em seis piquetes de 0,25 ha onde foram distribuídos os tratamentos. O restante da área (1,75
1321 ha) foi utilizado como reserva para a manutenção dos animais que foram utilizados para
1322 diminuir a altura dos pastos.

1323 *Clima*

1324 O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo tropical chuvoso
 1325 de savana, subtipo Aw, caracterizado pela ocorrência bem definida do período seco durante os
 1326 meses mais frios do ano e período chuvoso durante os meses de verão. Os dados de
 1327 temperatura e precipitação durante o período experimental foram registrados pela estação
 1328 meteorológica (A702 - INMET) localizada no município de Campo grande - MS (Fig. 1).
 1329



1330
 1331 **Figura 1.** Temperaturas média, mínima e máxima, precipitação mensal de fevereiro de 2017 a
 1332 maio de 2018.

1333 *Solo*

1334 Antes da implantação do experimento foi realizada a coleta de solo na camada de 0 – 20
 1335 cm e encaminhada ao laboratório para análise. O solo da área experimental foi classificado
 1336 como: Latossolo Vermelho Distrófico (Santos *et al.*, 2018); caracterizado por textura argilosa;
 1337 com pH em H₂O de 5,65; 41,6 g/dm³ de matéria orgânica; 0,71 mg/dm³ de fósforo; 0,16
 1338 cmolc/dm³ de potássio; cálcio igual a 2,20 cmolc/dm³, 0,95 cmolc/dm³ de magnésio igual a;
 1339 5,48 cmolc/dm³ de alumínio e hidrogênio; 37,66%.de saturação por bases; 8.79 cmolc/dm³ de
 1340 capacidade de troca catiônica.

1341 *Manejo pré-experimental e tratamentos*

1342 Na implantação dos pastos foi aplicada 1 Ton/ha de calcário dolomítico (setembro de
1343 2016), e na estabilização foi realizada adubação de cobertura de 80 kg/ha¹ de P₂O₅ e de K₂O
1344 (novembro de 2017), também foram aplicados 150 kg/ha de nitrogênio fracionado em três
1345 aplicações (dezembro de 2017, fevereiro e março de 2018).

1346 Os pastos foram formados com um consórcio de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri,
1347 *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. A semeadura foi
1348 realizada em fevereiro de 2017, baseada na expectativa de geração inicial 50% da população
1349 de perfilhos de cv. BRS Zuri. e os 50% restantes igualmente divididos entre as espécies de
1350 *Brachiaria* spp. Para que essa densidade populacional fosse satisfeita, foi considerada a
1351 germinação de 20% (baseada no número de sementes puras viáveis) para a espécie de
1352 *Panicum sp* e de 50% para as espécies de *Brachiaria sp*.

1353 A estrutura dos pastos para cada intensidade de pastejo foi previamente moldada de
1354 maio de 2017 a fevereiro de 2018, este período foi utilizado para adaptar às gramíneas as
1355 intensidades de pastejo impostas. Para a redução da altura dos pastos foram utilizadas vacas
1356 da raça Caracu, com aproximadamente 24 meses de idade e peso médio inicial de 450 kg,
1357 pertencentes ao rebanho da EMBRAPA - CNPGC.

1358 As metas em pré-pastejo foram baseadas em medições prévias de interceptação de luz
1359 pelo dossel forrageiro com o objetivo de identificar a altura em que os pastos interceptavam
1360 cerca de 95% da luz incidente, foi determinada a altura de pré pastejo de 70 cm e duas
1361 intensidades de pastejo, 40% e 60% da altura de pré-pastejo, como metas de pós-pastejo.

1362 A meta de intensidade de pastejo foi baseada na altura média do dossel forrageiro da
1363 cv. BRS Zuri, uma vez que esta foi à gramínea predominante no consórcio. A altura foi
1364 medida com o auxílio de uma régua graduada, foram registrados 60 pontos por piquete,
1365 referentes à altura do gênero *Panicum* permitindo-se variação máxima de 10% entre a altura

1366 medida e aquela especificada para cada intensidade. O método de manejo adotado foi o de
1367 lotação intermitente. O ajuste da taxa de lotação (unidade animal: UA/ha¹) foi procedido com
1368 base na massa de forragem para cada intensidade de pastejo pretendida.

1369 *Avaliações*

1370 O período de coleta dos dados iniciou após a estabilização dos pastos, quando os
1371 mesmos atingiam a altura pré pastejo (de março a maio de 2018).

1372 *Massa de forragem e composição botânica*

1373 No pré e pós pastejo a massa de forragem foi estimada por meio de coleta de seis amostras
1374 por piquete. A coleta de forragem foi realizada mediante o corte rente ao solo da forragem
1375 contida no interior de quadros de 1m².

1376 Após o corte as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e identificadas. Estas
1377 foram levadas ao laboratório e divididas em duas partes: para quantificar a biomassa de
1378 forragem, uma das sub-amostras foi destinada à estufa de circulação forçada a 55° C até
1379 atingir peso constante; antes de iniciar a separação botânica das amostras, foi realizada a
1380 identificação e contagem dos perfilhos de cada gramínea de acordo com sua respectiva
1381 intensidade de pastejo.

1382 *Distribuição espacial das espécies*

1383 No pré-pastejo foi quantificado a distribuição espacial das cultivares e de seus
1384 respectivos componentes botânicos ao longo do perfil vertical do dossel forrageiro; foram
1385 realizadas em média 300 observações em cada intensidade de pastejo, pelo método do ponto
1386 inclinado (adaptado de Wilson, 1960). A adaptação foi necessária devido à altura que os
1387 pastos eram manejados, assim, o aparelho foi construído com 1 m de altura e 1 m
1388 comprimento.

1389 O aparelho foi alocado em pontos que representavam a altura média do dossel no

1390 momento da amostragem. A haste de madeira era introduzida no dossel e seu pino tocava as
1391 diferentes estruturas e tecidos vegetais de todas as gramíneas.

1392 Os componentes botânicos foram assim identificados: lâmina foliar em expansão,
1393 lâmina foliar expandida, pseudocolmo e material morto. Depois de cada toque, o componente
1394 foi cuidadosamente retirado do pino para prosseguir o processo de avaliação que introduzia a
1395 haste graduada no dossel até a ocorrência de um novo toque. Este procedimento foi repetido
1396 até o pino tocar o solo gerando a última leitura de altura.

1397 *Padrão de desfolhação*

1398 Para verificar as oscilações no padrão de desfolhação durante o período de rebaixamento
1399 dos pastos, foi utilizada a técnica de perfilhos marcados (Hodgson, 1966). No pré-pastejo
1400 foram marcados 45 perfilhos vegetativos por piquete, sendo 15 de cada cultivar, identificados
1401 e distribuídos em pontos equidistantes. A identificação de cada perfilho foi realizada por meio
1402 de fitas coloridas.

1403 As medidas de perfilho estendido, distância entre o solo e o ápice da folha mais alta
1404 quando posicionada verticalmente e pseudocolmo, distância entre o solo e a lígula da última
1405 lâmina foliar completamente expandida, foram tomadas com o auxílio de uma régua
1406 graduada.

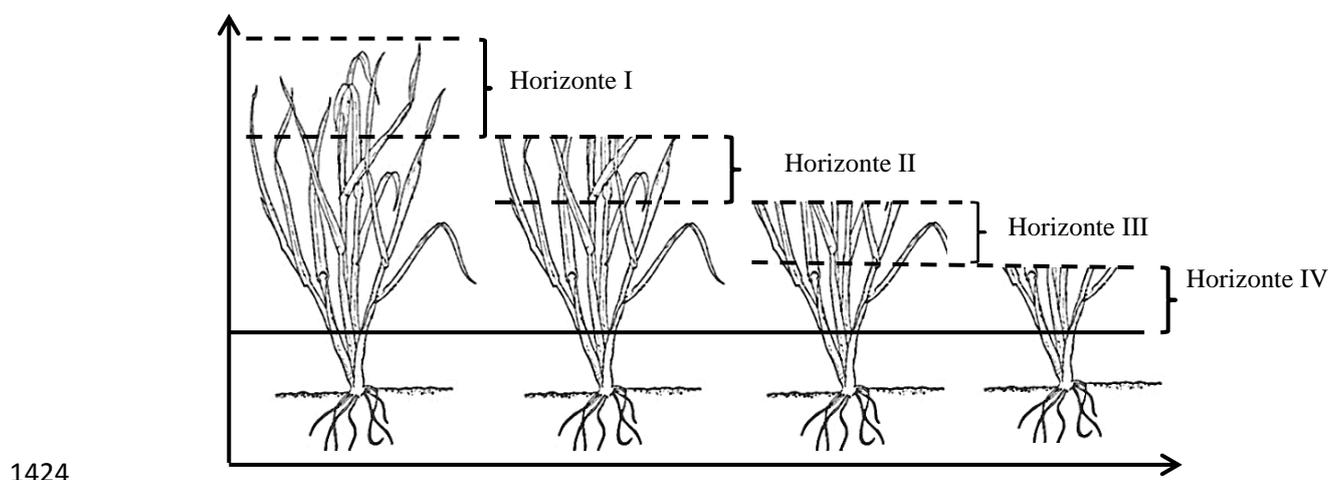
1407 Depois das avaliações de pré-pastejo, os animais tinham acesso aos piquetes, e, a cada
1408 dois dias, eram realizadas novamente as avaliações do perfilho estendido e pseudocolmo de
1409 cada gramínea, sendo ainda classificados como intacto ou desfolhado (quando ocorria a
1410 redução referente à avaliação anterior).

1411 *Severidade e frequência de desfolhação*

1412 A severidade de desfolhação (tecido vegetal removido a cada toque) foi estimada de acordo
 1413 com a seguinte fórmula: severidade de desfolhação (%) = ([comprimento inicial –
 1414 comprimento final] / comprimento inicial).

1415 A frequência de desfolhação foi calculada a partir da seguinte fórmula: Frequência (%)
 1416 = nº de toques/perfilho ÷ nº de perfilhos marcados ÷ intervalo entre a formação de horizontes
 1417 (dias) (Heitschmidt *et al.* 1990).

1418 Com a redução do comprimento dos perfilho, foi verificado que poderia ocorrer a
 1419 formação de horizontes de pastejo (Figura 2). Diante disso, assumiu-se que os horizontes
 1420 avaliados seriam uma fonte de variação que poderia modificar o processo de desfolhação ou
 1421 até mesmo a preferência entre as cultivares consorciadas. Assim, à medida que formava um
 1422 novo horizonte de pastejo, iniciou-se um novo ciclo de avaliação. Com isto, cada intensidade
 1423 de pastejo foi analisada dentro de quatro horizontes de pastejo, em cada piquete.



1424
 1425 **Figura 2** - Representação do processo de desfolhação por horizonte moldado (Adaptado de
 1426 Baumont *et al.*, 2004).

1427 *Análises estatísticas*

1428 Análise descritiva: para caracterizar o dossel de forragem, os dados de altura, massa de
 1429 forragem (lâmina de foliar, pseudocolmo e material morto), densidade populacional de

1430 perfilhos e taxa de lotação foram agrupados em médias e porcentagens. Com sugerido por
 1431 Davies (1993), os dados de ponto inclinado foram transformados em porcentagem e plotados
 1432 em figuras.

1433 Para a realização das análises foram quantificadas 36 observações para cada
 1434 intensidade de pastejo. Os dados foram submetidos à análise de variância, dentro de cada
 1435 intensidade de desfolhação, segundo um modelo inteiramente casualizado, em arranjo fatorial:
 1436 $Y_{ijk} = \mu + G_i + H_{Pijk} + (GHP)_{ijk} + e_{ijk}$, em que, Y_{ijk} : valor observado; μ : constante
 1437 geral; G_i : efeito das gramíneas consorciadas (BRS Zuri, Xaraés e Basilisk); H_{Pijk} : efeito do
 1438 horizonte de pastejo (I: um; II: dois; III: três; IV: quatro); $(GHP)_{ijk}$: efeito da interação entre
 1439 gramíneas consorciadas e do horizonte de pastejo; e_{ijk} : erro aleatório, associado a cada
 1440 observação i, j e k . Quando cabível, foi realizado o teste de comparação de médias de Tukey e
 1441 considerou-se um nível de 5% de significância. Para as análises utilizou-se o pacote ExpDes
 1442 (Ferreira *et al.*, 2014) do software R versão 3.5.0.

1443

1444

RESULTADOS

1445 *Estrutura do dossel forrageiro*

1446 A altura média do dossel forrageiro no pré-pastejo foi de 71 cm em ambas as
 1447 intensidades de pastejo, e aproximadamente 50% de massa de forragem é composta por massa
 1448 de lâmina foliar. Além disso, após o período de estabilização do consórcio, é observado a
 1449 coexistência das três gramíneas, sendo notado que a cv. BRS Zuri apresenta a maior
 1450 densidade populacional de perfilhos (Tabela 1).

1451 **Tabela 1.** Características estruturais e manejo dos consórcios de *Panicum* e *Brachiaria* spp.
 1452 manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.

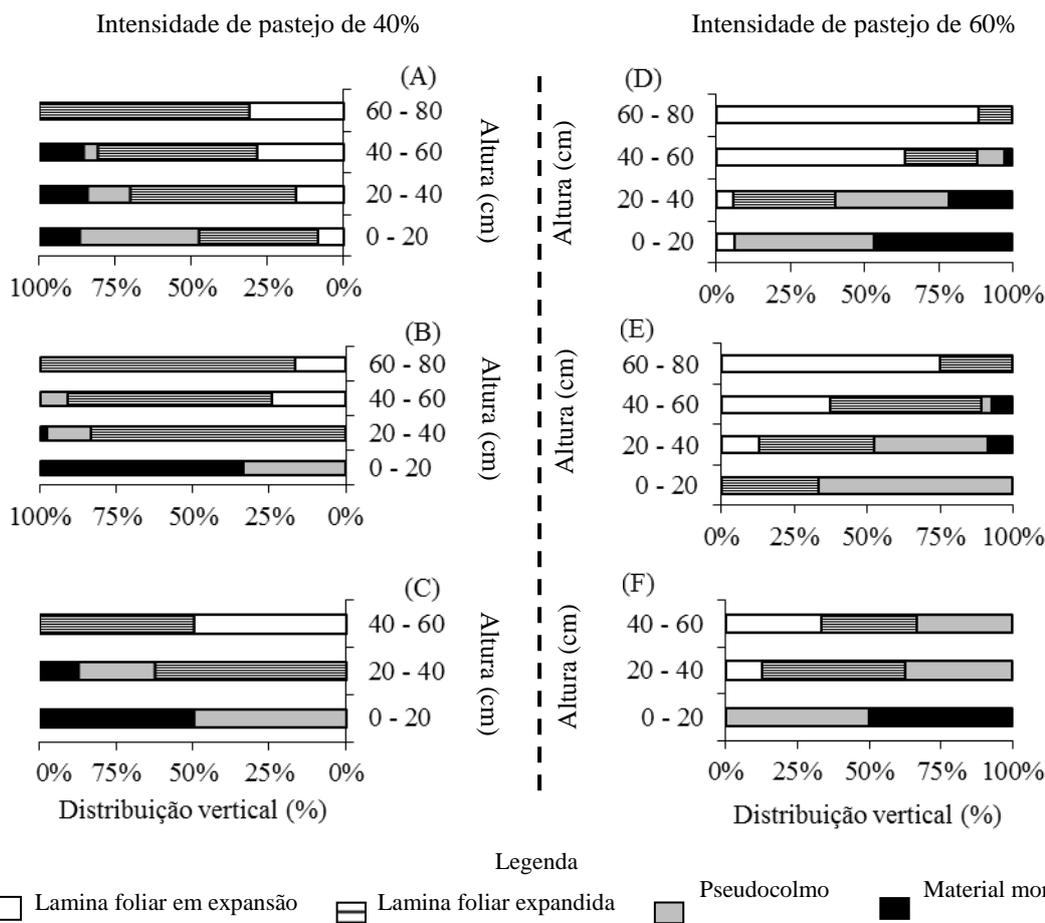
Pré-pastejo

Pós-pastejo

Variável	40%		60%	
	40%	60%	40%	60%
Altura do dossel (cm)	71	71	42	29
Massa seca de forragem (Ton/ha)	5,0	4,9	3,3	2,1
Massa seca de lâmina foliar (%)	50	51	10	5
Massa seca de pseudocolmo (%)	33	28	50	29
Massa seca de material morto (%)	17	20	39	66
Taxa de lotação instantânea (UA 0,25/ha)*	6	10	-	-
Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m ²)	443	477	-	-
Densidade populacional de perfilhos BRS Zuri (%)	58	76	-	-
Densidade populacional de perfilhos Xaraés (%)	37	19	-	-
Densidade populacional de perfilhos Basilisk (%)	5	5	-	-

1453 *UA: unidade animal (450 kg).

1454 As alturas médias observadas no pós-pastejo foram de 42 e 29 cm para as intensidades de
1455 40% e 60%, respectivamente. Para a menor intensidade de pastejo a massa de forragem do
1456 pseudocolmo equivale a 50% da massa da forragem, e para a maior intensidade de pastejo a
1457 massa de material morto contribui com 66% na massa de forragem do dossel forrageiro
1458 (Tabela 1). Além disso, o *Panicum maximum* cv. BRS Zuri e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés
1459 apresentam as maiores alturas de perfilho e pseudocolmo (Figura 3).



1460

1461 **Figura 3.** Distribuição vertical no pré-pastejo dos componentes botânicos dos consórcios de
 1462 manejados com 40% e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro (*Panicum maximum* cv.
 1463 BRS Zuri [A e D], *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés [B e E] e *Brachiaria decumbens* cv.
 1464 Basilisk [C e F]).

1465 *Padrão de desfolhação entre as gramíneas nos horizontes de pastejo*

1466 O consórcio manejado a 40% de intensidade de pastejo provocou a interação entre as
 1467 gramíneas e horizontes de pastejo para a frequência de desfolhação do pseudocolmo. No
 1468 primeiro horizonte de pastejo a desfolhação entre as gramíneas consorciadas não apresenta
 1469 oscilações, já no segundo horizonte a cv. Basilisk apresenta a maior frequência de
 1470 desfolhação. Porém, quando o terceiro horizonte é formado, o pseudocolmo da cv. Xaraés é
 1471 desfolhado em maior proporção. No quarto horizonte a desfolhação do pseudocolmo é

1472 semelhante entre as espécies do consórcio. A transição entre horizontes de pastejo não
1473 modificou a frequência de desfolhação do pseudocolmo da cv. BRS Zuri (Tabela 2).

1474 **Tabela 2.** Padrão de desfolhação dos horizontes de pastejo do consórcio de *Panicum* e
1475 *Brachiaria* spp. manejados com 40 e 60% de remoção da altura do dossel forrageiro.

Horizonte de pastejo	Gramínea			EPM	P
	BRS Zuri	Xaraés	Basilisk		
Frequência de desfolhação do pseudocolmo na intensidade de pastejo de 40%					
I	1,11 ^{Aa}	1,11 ^{Ba}	1,66 ^{Ba}	0,405	0,548
II	1,11 ^{Ab}	2,22 ^{ABb}	5,00 ^{Aa}	0,892	0,003
III	1,66 ^{Ab}	4,44 ^{Aa}	2,77 ^{ABab}	0,548	0,046
IV	2,22 ^{Aa}	1,66 ^{ABa}	2,22 ^{ABa}	0,341	0,813
Severidade de desfolhação do perfilho estendido na intensidade de pastejo de 60%					
I	40,72 ^{Aa}	31,06 ^{Aab}	21,33 ^{Bb}	2,90	<0,001
II	31,84 ^{Aa}	32,23 ^{Aa}	27,33 ^{ABa}	2,00	0,385
III	32,00 ^{Aa}	27,42 ^{ABa}	27,29 ^{ABa}	3,61	0,396
IV	30,35 ^{Aa}	18,85 ^{Bb}	33,88 ^{Aa}	3,89	0,001

1476 Frequência de desfolhação do pseudocolmo: porcentagem de toques/ pseudocolmo/perfilho
1477 que ocorre durante a formação dos horizontes de pastejo; severidade de desfolhação do
1478 perfilho estendido: proporção de perfilho estendido removido. Médias seguidas de letras
1479 iguais minúsculas nas linhas, e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de
1480 Tukey, a 5%. EPM: erro padrão da média. P: probabilidade efeito significativo da interação
1481 entre gramíneas e horizonte de pastejo.

1482 Ao manejar o pasto consorciado com 60% de remoção da altura do dossel forrageiro,
1483 observou-se interação entre o tipo de gramínea e os horizontes de pastejo para a severidade de

1484 desfolhação do perfilho estendido. No primeiro horizonte a cv. BRS Zuri apresenta a maior
 1485 redução do perfilho estendido, por outro lado, no quarto horizonte a proporção de desfolhação
 1486 é semelhante à da cv. Basilisk (Tabela 2).

1487 *Padrão de desfolhação entre as gramíneas*

1488 No consórcio manejado com 40% de remoção da altura do dossel forrageiro não foi
 1489 observado interação entre gramíneas e horizontes de pastejo na severidade de desfolhação do
 1490 perfilho estendido ($p = 0,295$), severidade de desfolhação do pseudocolmo ($p = 0,717$) e
 1491 frequência de desfolhação do perfilho estendido ($p = 0,624$).

1492 Mas, foi observado oscilações na severidade de desfolhação do perfilho estendido entre
 1493 as espécies consorciadas, em que a redução do perfilho da cv. Basilisk é 32% menor em
 1494 relação à cv. BRS Zuri. Por outro lado, a severidade de desfolhação do pseudocolmo foi
 1495 semelhante entre as espécies. Também não há variações na frequência de desfolhação de
 1496 perfilho estendido entre as gramíneas (Tabela 3).

1497 **Tabela 3.** Padrão de desfolhação dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* sp. consorciados,
 1498 manejado com remoção de 40% e 60% da altura do dossel forrageiro.

Variável	Gramínea			EPM	Valor p
	BRS Zuri	Xaraés	Basilisk		
Intensidade de pastejo de 40%					
SDPE (%)	30,77 ^a	26,32 ^{ab}	20,82 ^b	1,63	0,027
SDPC (%)	15,33 ^a	10,62 ^a	22,26 ^a	2,11	0,102
FDPE (%)	8,33 ^a	7,63 ^a	6,24 ^a	0,831	0,080
Intensidade de pastejo de 60%					
SDPC (%)	10,10 ^b	11,53 ^b	27,11 ^a	2,10	<0,001
FDPE (%)	8,05 ^a	8,14 ^a	5,55 ^b	0,658	0,005

FDPC (%)	1,38 ^b	2,86 ^{ab}	3,33 ^a	0,338	0,034
----------	-------------------	--------------------	-------------------	-------	-------

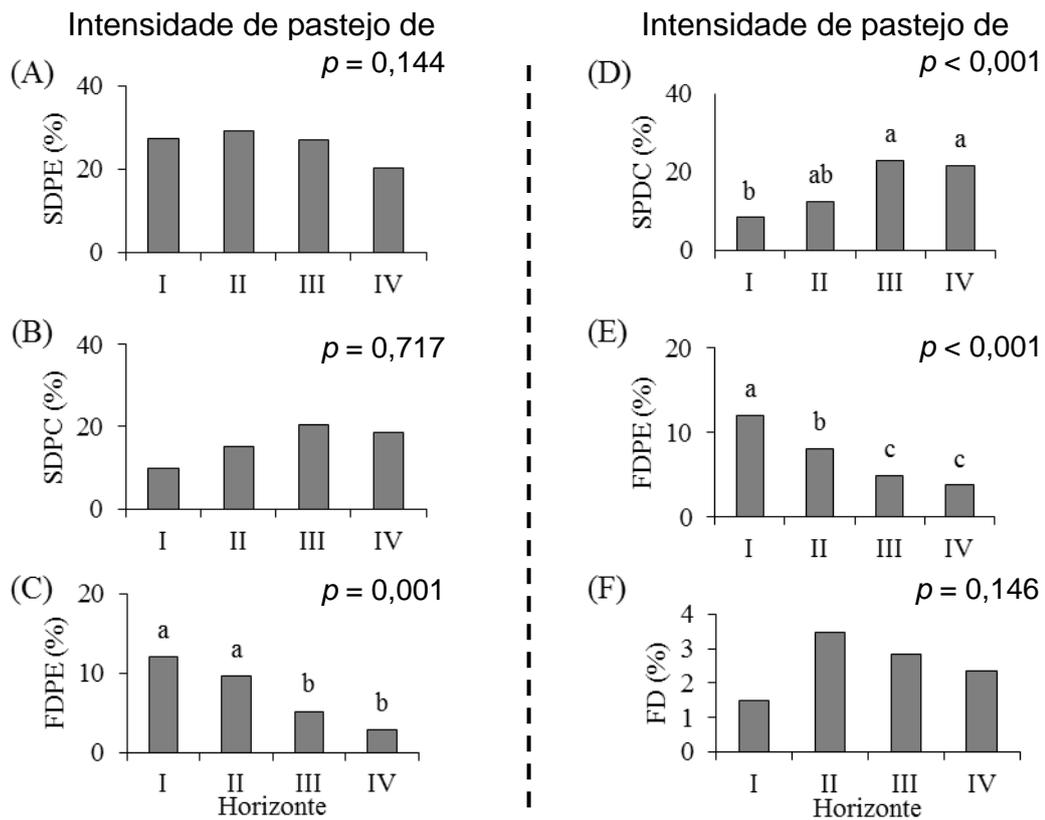
1499 Médias seguidas de letras iguais minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de
 1500 Tukey, a 5%. SDPE: severidade de desfolhação do perfilho estendido, equivalendo a
 1501 proporção de perfilho estendido removido; SDPC: severidade de desfolhação do
 1502 pseudocolmo, equivalendo a proporção da altura do pseudocolmo removido. FDPE:
 1503 frequência de desfolhação do perfilho estendido, equivalendo à porcentagem de
 1504 toques/perfilho que ocorre durante a formação dos horizontes de pastejo; FDPC: frequência
 1505 de desfolhação do pseudocolmo, equivalendo a porcentagem de toques/pseudocolmo /perfilho
 1506 que ocorre durante a formação dos horizontes de pastejo. EPM: erro padrão da média. *P*:
 1507 probabilidade efeito significativo.

1508 No consórcio manejado com 60% de intensidade de remoção da altura do dossel
 1509 forrageiro não foi observado interação entre gramíneas e horizontes de pastejo para
 1510 severidade de desfolhação do pseudocolmo ($p = 0,616$), frequência de desfolhação do perfilho
 1511 estendido ($p = 0,351$) e frequência de desfolhação do perfilho pseudocolmo ($p = 0,300$).

1512 Mas, foi observado desproporcionalidade entre as gramíneas, pois, a cv. Basilisk sofreu
 1513 maior severidade e frequência de desfolhação do pseudocolmo. Por outro lado, é observado o
 1514 oposto na frequência de desfolhação do perfilho estendido, em que as cv. BRS Zuri e cv.
 1515 Xaraés são mais desfolhadas (Tabela 3).

1516 *Padrão de desfolhação nos horizontes de pastejo*

1517 Na intensidade de pastejo de 40% não foi observado variação na severidade de
 1518 desfolhação do perfilho estendido (Figura 4 A) e pseudocolmo (Figura 4 B) entre os
 1519 horizontes de pastejo. Porém, a frequência de desfolhação do perfilho estendido foi maior no
 1520 primeiro e segundo horizonte em relação aos demais horizontes (Figura 4 C).



1521

1522 **Figura 4.** Padrão de desfolhação por horizonte de pastejo no consórcio das cultivares de
 1523 *Panicum* e *Brachiaria* sp. 40% de remoção da altura do dossel forrageiro. SDPE: severidade
 1524 de desfolhação do perfilho estendido (A); SDPC: severidade de desfolhação do pseudocolmo
 1525 (B); FDPE: frequência de desfolhação do perfilho estendido (C). 60% de remoção da altura do
 1526 dossel forrageiro: SDPC: severidade de desfolhação do pseudocolmo (D); FDPE: frequência
 1527 de desfolhação do perfilho estendido (E); FDPC: frequência de desfolhação do pseudocolmo
 1528 (F). Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de
 1529 Tukey, a 5%.

1530 No manejo a 60% de remoção da altura foi observado que no terceiro e quarto horizontes
 1531 ocorreu um aumento na severidade de desfolhação do pseudocolmo (Figura 4 D). A
 1532 frequência de desfolhação do perfilho estendido apresentou oscilações (Figura 4 E), em que se
 1533 observaram maiores frequências no primeiro horizonte de pastejo, seguido do segundo, e não

1534 diferindo entre o terceiro e quarto. A frequência de desfolhação do pseudocolmo foi
1535 semelhante em todos os horizontes de pastejo (Figura 4 F).

1536

1537

DISCUSSÃO

1538 Em relação à massa de forragem, as duas intensidades de pastejo proveram em média
1539 50% de massa de lâmina foliar no pré-pastejo (Tabela 1), tendo em vista que a maior oferta
1540 desse componente morfológico estava nas alturas de 40-80 cm (Figura 3). No pós-pastejo, a
1541 intensidade de pastejo de 60% promoveu menores estimativas de massa de lâmina foliar, isto
1542 normalmente ocorre em manejos que adotam maiores taxas de lotação e/ou estratégias que
1543 visam potencializar o aproveitamento da forragem produzida (Benvenuti *et al.*, 2015;
1544 Miqueloto *et al.*, 2019).

1545 Em ambas as intensidades de pastejo, as duas gramíneas pertencentes ao gênero
1546 *Brachiaria* contribuem de 24-42% na densidade de perfilhos, i.e., sugerindo que a pouca
1547 participação desse gênero na massa de forragem (Tabela 1), no entanto este fator não impediu
1548 que todas as gramíneas fossem pastejadas durante o período de ocupação dos piquetes, pois
1549 do primeiro ao quarto horizonte foi verificada a desfolhação em todas as cultivares (Tabela 2),
1550 ficando evidente que a densidade populacional de perfilhos não compromete a desfolhação.

1551 Por outro lado, a distribuição vertical das gramíneas e dos componentes estruturais
1552 (Figura 3) pode ser um fator determinante no padrão de desfolhação (Romera *et al.*, 2012;
1553 Bremm *et al.*, 2016). Assim, a distribuição vertical das gramíneas aliada a intensidade de
1554 pastejo, influenciou de forma distinta o padrão de desfolhação no consórcio, ou seja, à medida
1555 que foram moldados os horizontes, na menor intensidade de pastejo ocorreram variações na
1556 frequência de desfolhação do pseudocolmo, e quando o consórcio foi manejado a 60% de

1557 redução do dossel forrageiro, a severidade de desfolhação do perfilho estendido foi alterada a
1558 cada horizonte moldado (Tabela 2).

1559 Quando o pasto consorciado foi manejado com 40% de redução do dossel forrageiro
1560 foi verificado que as gramíneas que apresentam maior altura (Figura 3A e Figura 3B)
1561 possibilitaram maiores profundidades de desfolhação, este evento ocorreu à medida que os
1562 horizontes foram moldados. Indicação que os animais ajustam a profundidade da desfolhação
1563 (Fernandes *et al.*, 2020), e passam a evitar estruturas do perfilho que apresentam baixo valor
1564 nutritivo (Romera *et al.*, 2012; Mezzalira *et al.*, 2017), o que pode explicar a
1565 proporcionalidade da severidade de desfolhação no pseudocolmo (Tabela 3 e Figura 4 B).

1566 Com a redução da altura do dossel forrageiro, há aumento da oferta de pseudocolmo
1567 (Zanini *et al.*, 2012), conduzindo o animal a explorar outras faixas de pastejo para equilibrar a
1568 taxa de ingestão de forragem, podendo ser um fator que ocasionou a desfolhação dos gêneros
1569 de *Brachiaria* (Tabelas 2 e 3), conduzindo a uma dieta mista durante os eventos de pastejo.

1570 Assim, é possível inferir que os animais não fizeram distinção e/ou seletividade entre
1571 os perfilhos de cada cultivar na intensidade de 40%, pois a frequência de desfolhação do
1572 perfilho estendido foi semelhante (Tabela 3). Quando é avaliada frequência de desfolhação
1573 em pastos consorciados, é possível realizar inferências sobre qual espécie é mais selecionada
1574 (Heitschmidt *et al.*, 1990), além de expressar o quanto o perfilho e seus respectivos
1575 componentes foram explorados ao longo dos ciclos de pastejo e/ou formação horizontes de
1576 pastejo (Hodgson, 1966; Lemaire *et al.*, 2009).

1577 Portanto, quando se analisou a frequência de desfolhação do pseudocolmo os animais
1578 manifestaram preferência (Tabela 2). Deste modo, quando os animais passaram a explorar o
1579 segundo horizonte, fica subentendido que no momento do diferimento do bocado ao desfolhar
1580 cv. Basilisk há maior ocorrência de pastejo do pseudocolmo dessa gramínea.

1581 Podendo está relacionado à arquitetura dos perfilhos da *B. decumbens*, pois esta
1582 gramínea naturalmente em estágio vegetativo apresenta perfilhos mais leves e menos densos
1583 (Santos *et al.*, 2010), e essas características promove equilíbrio nas taxas de desfolhação do
1584 perfilho e seus respectivos componentes (Benvenuti *et al.*, 2009).

1585 Entre as gramíneas de clima tropical os *Panicum* apresentam o pseudocolmo com
1586 maiores concentrações de fibra e lignina em relação ao gênero de *Brachiaria* (Benvenuti *et*
1587 *al.*, 2009), o que indica alta resistência à desfolhação, e pode formar uma barreira física e
1588 dificultar o aprofundamento do bocado (Romera *et al.*, 2012), essas características promovem
1589 menores taxas de bocado (Benvenuti *et al.*, 2009). Diante disso, para evitar a redução na taxa
1590 ingestão de forragem entre os horizontes moldados, o pseudocolmo da cv. BRS Zuri foi
1591 frequentemente desfolhado numa escala constante (Tabela 3), o que promoveu a mesma
1592 severidade de desfolhação do perfilho e pseudocolmo entre as gramíneas (Tabela 3).

1593 À medida que os horizontes de pastejo foram moldados no consórcio manejado com
1594 60% de remoção dossel forrageiro, foi observada variação na severidade de desfolhação do
1595 perfilho estendido a cada horizonte moldado (Tabela 2), pois quando os animais definiram o
1596 primeiro horizonte, a cv. BRS Zuri e cv. Xaraés foram desfolhadas em maiores proporções,
1597 podendo está relacionado à maior facilidade de apreensão dessas gramíneas devido a maior
1598 altura que ambas apresentam (Figura 3D e 3E).

1599 As três gramíneas ocupavam as camadas de 20-40 cm (Figura 3D, 3E e 3F), assim
1600 teoricamente a acessibilidade era igual, i.e., possibilitando a mesma severidade de desfolhação
1601 do perfilho estendido (horizontes II e III; Tabela 3). Mas, quando o horizonte quatro foi
1602 moldado, a remoção de tecido vegetal do perfilho estendido foi menor na cv. Xaraés,
1603 indicação que os perfilhos apresentavam comprimento próximo à meta de altura pós pastejo
1604 (29 cm; Tabela 1), nessa faixa de altura provavelmente a *B. brizantha* contribui pouco com a

1605 taxa de ingestão de forragem, e para compensar esse déficit os animais exercem maior
1606 severidade de desfolhação nos perfilhos das demais gramíneas.

1607 Por outro lado, fica evidente no manejo que adotou maior taxa de lotação aliado a
1608 menor altura pós pastejo, impactou em preferências, pois a cultivar Basilisk apresentou a
1609 menor frequência de desfolhação do perfilho estendido (Tabela 2), uma possível explicação
1610 para a ocorrência desse evento pode estar relacionado ao menor comprimento de lâmina foliar
1611 da *Brachiaria* em relação ao *Panicum* (Rodrigues *et al.*, 2012), reduzindo os eventos de
1612 desfolhação (Figura 4E; Lemaire *et al.*, 2009).

1613 Nas duas propostas de manejo fica nítido como a oferta e posicionamento do
1614 pseudocolmo podem ser determinantes no padrão de desfolhação no pasto de clima tropical
1615 consorciado. Assim a sugestão é que se adote o manejo com uma menor intensidade de
1616 pastejo (40%), pois não impacta em preferências entre as espécies consorciadas (Tabela 3) e a
1617 pouca contribuição do pseudocolmo nas alturas de 40-80 cm (Figuras 3A, 3B 3C), indica que
1618 a taxa de ingestão de forragem não foi comprometida (Guzatti *et al.*, 2017; Schmitt *et al.*,
1619 2019).

1620

1621

CONCLUSÃO

1622 Em pastos consorciados manejados sob intensidades de pastejo de 40% à medida que o
1623 animal explora os horizontes de pastejo a distribuição vertical do pseudocolmo pode
1624 modificar a forma e o posicionamento da profundidade do bocado, conduzindo o animal a
1625 realizar um pastejo menos seletivo entre as espécies, mas, por outro lado, ocorre preferência
1626 pelo componente botânico pseudocolmo. Na intensidade de pastejo de 60% é possível inferir
1627 de forma teórica que a taxa de ingestão de forragem foi reduzida devido a maior oferta de

1628 pseudocolmo na altura de residual, tornando pouco atrativo essa prática de manejo em pastos
1629 consorciados.

1630

1631

AGRADECIMENTOS

1632 A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) -
1633 Código de Financiamento 001, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e Embrapa Gado
1634 de Corte pelo apoio financeiro. Ao Dr. Francisco Araujo Neto pelos comentários realizados
1635 durante o processo de análise e redação do trabalho.

1636

1637

REFERÊNCIAS

- 1638 **Baumont, R., Cohen-Salmon, D., Prache, S. & Sauvant, D.** 2004. A mechanistic model of
1639 intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions.
1640 *Anima F. Sci. Tec.* 112:5-28.
- 1641 **Benvenuti, M. A., Gordon, I. J., Poppi, D. P., Crowther, R., Spinks, W. & Moreno, F. C.**
1642 2009. The horizontal barrier effect of stems on the foraging behaviour of cattle grazing five
1643 tropical grasses. *Live. Sci.* 126: 229-238.
- 1644 **Benvenuti, M. A., Pavetti, D. R., Poppi, D. P., Gordon, I. J. & Cangiano, C. A.** 2015.
1645 Defoliation patterns and their implications for the management of vegetative tropical pastures
1646 to control intake and diet quality by cattle. *G. For. Sci.* 71:424-436.
- 1647 **Bremm, C., Carvalho, P. C., Fonseca, L., Amaral, G. A., Mezzalira, J. C., Perez, N. B.,**
1648 **Nabinger, C. & Laca, E. A.** 2016. Diet switching by mammalian herbivores in response to
1649 exotic grass invasion. *PloS one* 11:e0150167.
- 1650 **Carvalho, P. C. F.** 2013. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behavior support
1651 innovations in grassland management? *Trop. Gras.* 1:137-155.

- 1652 **Davies, A.** 1993. Tissue turnover in the sward. Sward measurement handbook. London: Brit.
1653 Grass. Soci. 183-216.
- 1654 **Duchini, P. G., Guzatti, G. C., Echeverria, J. R., Américo, L. F., & Sbrissia, A. F.** 2018.
1655 Can a mixture of perennial grasses with contrasting growth strategies compose productive and
1656 stable swards?. Agro. J. 111:24-232.
- 1657 **Fernandes, P. B., Barbosa, R. A., Oliveira, R. T. Oliveira, C. V. V. & Medeiros-Neto, C.**
1658 2020. Defoliation dynamics of *Brachiaria brizantha* pastures with distinct structural
1659 characteristics. Bio. J. 36: 203-211.
- 1660 **Ferreira, E. B., Cavalcanti, P. P. & Nogueira, D. A.** 2014. ExpDes: an R Package for
1661 ANOVA and experimental designs. Appl. Math. 5:2952–2958.
- 1662 **Grace, C., Boland, T. M., Sheridan, H., Lott, S., Brennan, E., Fritch, R. & Lynch, M. B.**
1663 2018. The effect of increasing pasture species on herbage production, chemical composition
1664 and utilization under intensive sheep grazing. G. Fo.. Sci. 73: 852-864.
- 1665 **Guzatti, G. C., Duchini, P. G., Sbrissia, A. F., Mezzalira, J. C., Almeida, J. G. R.,**
1666 **Carvalho, P. C. D. F. & Ribeiro-Filho, H. M. N.** 2017. Changes in the short-term intake rate
1667 of herbage by heifers grazing annual grasses throughout the growing season. Grass. Sci.
1668 63:255-264.
- 1669 **Heitschmidt, R. k., Brisket, D. D. & Price, D. I.** 1990. Pattern of interspecific tiller
1670 defoliation in a mixed-grass prairie grazed by cattle. G. For. Sci. 45:215-222.
- 1671 **Hodgson, J.** 1966. The frequency of defoliation of individual tillers in a set stocked sward. J.
1672 Brit. Grass. Socie. 21:258-263.
- 1673 **Lemaire, G., Da Silva S. C., Agnusdei, M., Wade, M. & Hodgson, J.** 2009. Interactions
1674 between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review.
1675 G. For. Sci. 64:341-353.

- 1676 **Menezes, B. B., Paiva, L. M., Fernandes, P. B., Campos, N. R. F., Barbosa, R. A., Bento,**
1677 **A. L. L. & Morais, M. G.** 2019. Tissue flow and biomass production of piatã grass in
1678 function of defoliation frequency and nitrogen fertilization. *Collo. Agra.* 15:92-100.
- 1679 **Mezzalana, J. C., Bonnet, O. J., Carvalho, P. C. D. F., Fonseca, L., Bremm, C.,**
1680 **Mezzalana, C. C., & Laca, E. A.** 2017. Mechanisms and implications of a type IV functional
1681 response for short-term intake rate of dry matter in large mammalian herbivores. *J. Anima.*
1682 *Eco.* 86:1159-1168.
- 1683 **Miqueloto, T., de Medeiros-Neto, C., Martins, C. D. M., Barbosa, R. A., Da Silva, S. C.,**
1684 **& Sbrissia, A. F.** (2019). Herbage utilisation efficiency of continuously stocked pastures
1685 during periods of restricted pasture growth. *Acta Agri. Scan., Section B—S. Plan. Sci.*, 1-7.
- 1686 **Oliveira, C. V. V., Barbosa, R. A., Oliveira, R. T.; Almeida, E. M., Paludo, F., Lima, J. S.**
1687 **& Fernandes, P. B.** 2020. The tissue flow in *Brachiaria brizantha* pasture under intermittent
1688 stocking. *J. Agri. Stu.* 8:9-17.
- 1689 **Rodrigues, C. S., Nascimento Júnior, D. D., Detmann, E., DA Silva, S. C., Sousa, B. M.**
1690 **D. L. & Silveira, M. C. T. D.** 2012. Functional clusters of tropical forage grasses. *R. Bra.*
1691 *Zootec.* 41:1385-1393.
- 1692 **Romera, A. J., Burges, J. C., Gregorini, P. & Agnusdei, M. G.** 2012. Morphological
1693 components of *Thynopirum ponticum* tillers and their contribution to the diet of cattle grazing
1694 at contrasting herbage allowances. *Live. Sci.* 150:284-292.
- 1695 **Santos, M. E. R., Fonseca, D. M., Balbino, E. M., Silva, S. P., Santos, M. J. P. I. &**
1696 **Gomes, V.** 2010. Características estruturais de perfilhos vegetativos e reprodutivos em pastos
1697 diferidos de capim-braquiária. *Ciên. Anima. Bra.* 11:492-502.
- 1698 **Schmitt, D., Padilha, D. A., Medeiros-Neto, C., Ribeiro-Filho, H. M. N., Sollenberger, L.**
1699 **E. & Sbrissia, A. F.** 2019. Herbage intake by cattle in kikuyugrass pastures under

- 1700 intermittent stocking method. R. Ciên. Agro. 50:493-501.
- 1701 **Stejskalová, M., Hejmanová, P., Pavlů, V. & Hejman. M.** 2013. Grazing behavior and
1702 performance of beef cattle as a function of sward structure and herbage quality under
1703 rotational and continuous stocking on species-rich upland pasture. Anima. Sci. J. 84:622-629.
- 1704 **Wilson, J. W.** (1960). Inclined point quadrats. *New Phyto*, 59:, 1-7.
- 1705 **Zanini, G. D., Santos, G. T., Schmitt, D., Padilha, D.A. & Sbrissia A. F.** (2012).
1706 Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim Aruana e azevém anual
1707 submetidos a pastejo intermitente por ovinos. Ciên. R. 42:882-887.

1708 **CAPÍTULO 3 - GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS CONSORCIADAS SOB**
1709 **INTENSIDADES DE PASTEJO LENIENTES PROMOVEM MAIOR COBERTURA**
1710 **DE SOLO**

1711

1712

1713

1714

1715

1716

1717

1718 O artigo a seguir está redigido de acordo com as
1719 exigências para publicação no periódico *Journal*
1720 *of Agricultural Studies* (Anexo III) excetuando-se
1721 o idioma.

1722 **Gramíneas Forrageiras Tropicais Consorciadas sob**
1723 **Intensidades de Pastejo Lenientes Promovem Maior**
1724 **Cobertura de Solo**

1725

1726 Patrick Bezerra Fernandes (Autor correspondente)

1727 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, MS, Faculdade de Medicina
1728 Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail:
1729 zoo.patrick@hotmail.com

1730

1731 Rodrigo Amorim Barbosa

1732 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de
1733 Corte-Embrapa Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

1734

1735 Maria da Graça Moraes

1736 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, MS, Faculdade de Medicina
1737 Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

1738

1739 Cauby de Medeiros-Neto

1740 Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC, SC, Brasil.

1741

1742 Henrique Jorge Fernandes

1743 Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS, MS, Brasil.

1744

1745 Antonio Leandro Chaves Gurgel, Gelson dos Santos Difante, Carolina Marques Costa

1746 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, MS, Faculdade de Medicina
1747 Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

1748

1749 André Fischer Sbrissia

1750 Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC, SC, Brasil, Brasil

1751

1752 Fáblio Adriano Santos e Silva

1753 ⁴Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil

1754

1755 Juliana Caroline Santos Santana

1756 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, MS, Faculdade de Medicina
1757 Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

1758

1759 **Resumo**

1760 A diversidade de gramíneas no consórcio promova uma maior cobertura de solo independente
1761 da intensidade de pastejo utilizada. Assim, o objetivo foi avaliar a influência dos sistemas de
1762 cultivo de gramíneas tropicais (monocultivo e consorciado) na proporção de solo descoberto
1763 sob distintas intensidades de pastejo. O experimento foi conduzido nas dependências da
1764 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Os pastos foram combinados dois sistemas de
1765 cultivo: monocultivo de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri; consórcio de *Panicum maximum*
1766 cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. Foram
1767 realizadas quatro ciclos de avaliação, o que totalizou em 2136 observações. No contraste entre
1768 os ciclos de avaliação foi possível inferir que os ciclos II, III e IV apresentaram efeito
1769 negativo em relação ao ciclo I, pois após a primeira avaliação ocorreu aumento na proporção
1770 de solo descoberto nos pastos, Em relação aos sistemas de cultivo, o consórcio manejado em
1771 altas intensidades de pastejo impacta em efeitos negativos, sendo possível observar os maiores
1772 valores de solo descoberto, e os menores valores de distribuição de touceiras. O consórcio de
1773 gramíneas tropicais promovem maior cobertura do solo quando manejadas em intensidade de
1774 pastejo leniente.

1775 **Palavras chaves:** palhada, sistema de cultivo, touceiras

1776 **1. Introdução**

1777 Manejos agrícolas que visam o aumento da palha na cobertura ou incorporada no solo
1778 potencializam a produtividade primária, devido à influência positiva na biologia e na
1779 composição química do solo, além de promover maior sequestro de carbono atmosférico (Han
1780 et al., 2018), do mesmo modo, à cobertura vegetal diminui a perda do solo por meio de
1781 erosões, reduz a resistência a penetração e impacta positivamente no desenvolvimento
1782 radicular da planta (Cassol e Lima, 2003; Theodoro et al., 2018).

1783 Em ambientes pastoris à mistura de gramíneas pertencentes a diferentes grupos funcionais
1784 pode melhorar a captação de recursos naturais, ao mesmo tempo, devido a variabilidade de
1785 plantas em um mesmo espaço físico, em alguns casos, promove a redução na vegetação
1786 espontânea (Van Ruijven e Berendse, 2003; Cardinale et al., 2007; Sanderson et al., 2007;
1787 Duchini et al., 2018). No entanto, estes eventos são observados apenas em ambientes de clima
1788 temperado.

1789 Para regiões de clima tropical há predominância de pastos cultivados em monocultivo, e,
1790 mesmo sendo bem manejados há relatos de plantas invasoras coexistirem com a gramínea de
1791 interesse agrônomo (Menarin et al., 2017). Diante disso, Barbosa et al. (2018) sugeriram
1792 uma proposta de consórcio entre *Panicum* e *Brachiaria*, pois em tese a combinação desses
1793 dois gêneros vão ocupar nichos espaciais distintos, promovendo maior cobertura de solo por
1794 meio de touceiras e deposição de palha.

1795 Por outro lado, é necessário lembrar que em manejos sob lotação intermitente às metas de
1796 alturas residuais influenciam o resíduo pós-pastejo (Benvenuti et al., 2015; Silva et al., 2016),
1797 desse modo, espera-se que a diversidade de gramíneas no consórcio promova uma maior
1798 cobertura de solo independente da intensidade de pastejo utilizada.

1799 Assim, o objetivo foi avaliar a influência dos sistemas de cultivo de gramíneas tropicais
1800 (monocultivo e consorciado) na proporção de solo descoberto sob distintas intensidades de
1801 pastejo.

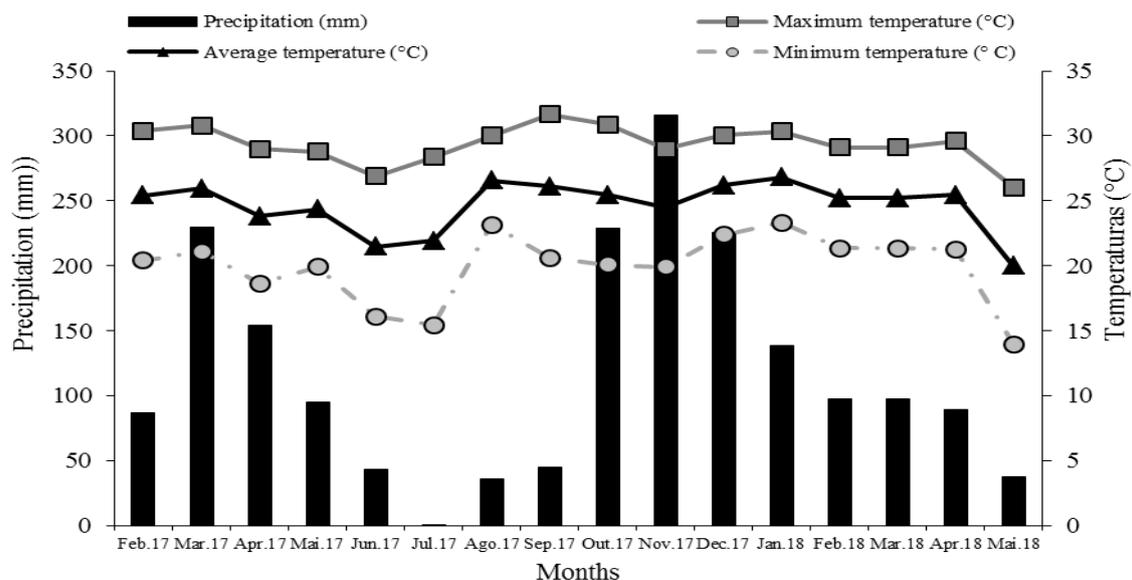
1802 **2. Material e Métodos**

1803 *Área e período experimental*

1804 O experimento foi conduzido nas dependências da Empresa Brasileira de Pesquisa
1805 Agropecuária (EMBRAPA-Gado de Corte), localizada na cidade de Campo Grande - MS Lat.
1806 20°27' S, Long. 54°37' W e Alt. 530m. A área experimental foi de 2,25 hectares (ha)
1807 subdivididos em nove piquetes de 0,25 ha, onde os tratamentos foram alocados
1808 aleatoriamente, com implantação dos pastos em setembro de 2016, e início das avaliações em
1809 dezembro de 2017 até abril de 2018.

1810 *Clima*

1811 O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo tropical chuvoso de
1812 savana, subtipo Aw, caracterizado pela ocorrência bem definida do período seco durante os
1813 meses mais frios do ano e período chuvoso durante os meses de verão. Os dados de
1814 temperatura e precipitação durante o período experimental foram registrados pela estação
1815 meteorológica (A702 - INMET) localizada no município de Campo grande - MS (Figura 1),
1816 sendo possível observar boa distribuição de chuvas durante o período de coleta dos dados.



1817

1818 **Figura 2** - Temperaturas média, mínima e máxima, precipitação mensal de do período
 1819 fevereiro de 2017 a maio de 2018

1820 *Solo*

1821 Antes da implantação do experimento foi realizada a coleta de solo na camada de 0 – 20 cm e
 1822 encaminhada ao laboratório para análise química e textural (setembro de 2016). O solo da
 1823 área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Santos *et al.* 2018);
 1824 caracterizado por textura argilosa; pH em H₂O de 5,65; 41,6 g dm⁻³ de matéria orgânica; 0,71
 1825 mg dm⁻³ de fósforo; 0,16 cmolc dm⁻³ de potássio; 2,20 cmolc dm⁻³ de cálcio, 0,95 cmolc dm⁻³
 1826 de magnésio; 5,48 cmolc dm⁻³ de alumínio e hidrogênio; 37,66% de saturação por bases; CTC
 1827 8,79.

1828 *Manejo pré-experimental e tratamentos*

1829 Com base nos resultados da análise de solo, na implantação do experimento foi aplicada 1
 1830 Ton ha⁻¹ de calcário dolomítico (setembro de 2016), e na estabilização foi realizada adubação
 1831 de cobertura de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e de K₂O (novembro de 2017), e foram aplicados 150 kg
 1832 ha⁻¹ de nitrogênio fracionado em três aplicações (dezembro de 2017, fevereiro e março de
 1833 2018).

1834 Os pastos foram combinados dois sistemas de cultivo: monocultivo de *Panicum maximum* cv.
 1835 BRS Zuri; consórcio de *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e
 1836 *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. Os pastos foram distribuídos em nove piquetes, sendo três
 1837 piquetes destinados para o monocultivo, e o restante dos piquetes foram destinados para o
 1838 consórcio manejado sob duas intensidades de pastejo.

1839 Para os consórcios a semeadura foi realizada em fevereiro de 2017, baseada na expectativa de
 1840 geração inicial 50% da população de perfilhos de *Panicum* e 50% igualmente dividido entre
 1841 as espécies de *Brachiaria* sp. Para que essa densidade populacional fosse satisfeita, foi
 1842 considerada valor cultural (VC) igual a 20% para o *Panicum* e de VC de 50% para cada

1843 cultivar (cv.) de *Brachiaria* sp, de acordo com o número de sementes puras viáveis de cada
1844 lote.

1845 O rebaixamento da altura dos pastos foi realizado por vacas da raça Caracu, com
1846 aproximadamente 24 meses de idade e peso corporal médio de 450 kg, pertencentes ao
1847 rebanho da EMBRAPA.

1848 As metas em pré-pastejo foram baseadas em medições prévias de interceptação de luz pelo
1849 dossel forrageiro de cada consorcio com o objetivo de identificar a altura em que os pastos
1850 interceptavam cerca de 95% da luz incidente, sendo estabelecidas as alturas de pré-pastejo de
1851 80 cm para o monocultivo, manejado em intensidade de pastejo de moderada (50%); e para o
1852 consórcio foi estabelecido altura pré-pastejo de 70 cm, em duas intensidades de pastejo 40% e
1853 60%, respectivamente.

1854 *Cobertura vegetal*

1855 A cobertura vegetal dos pastos foi avaliada com o auxílio de uma corda de nylon de trinta
1856 metros graduada a cada metro por um nó. Em pós-pastejo, a corda foi alinhada na posição
1857 diagonal dentro do piquete e a cada ponto (nó) era classificado a área com cobertura vegetal
1858 (Touceiras e/ou palha) e área descoberta (Adaptado de Theodoro et al., 2018). A corda foi
1859 alocada em três regiões dentro de cada piquete, totalizando 90 pontos por piquete. Durante as
1860 avaliações foi notada ausência de vegetação espontânea. Foram realizadas quatro ciclos de
1861 avaliação, o que totalizou em 2136 observações.

1862 *Análise estatística*

1863 Como o banco de dados era de origem binária, foi necessário a utilização de um modelo de
1864 regressão logística. As variáveis aleatórias não significativas foram retiradas do modelo
1865 inicial e um novo modelo foi ajustado. Quando todas as variáveis aleatórias foram retiradas,
1866 utilizou-se um modelo linear de efeitos fixos. Para as análises utilizou a função *glm* do pacote
1867 *Lme4* (Kuznetsova et al., 2017) do programa R versão 3.6.1. Através do modelo gerado foi
1868 realizada a decomposição do quadrado médio do erro da predição (vício médio, erro
1869 sistemático e erro aleatório), além disso, os dados observados e preditos foram submetidos ao
1870 teste de Mayer et al.(1994) utilizando o programa *MES* (Tedeschi, 2006).

1871 **3. Resultados**

1872 Não houve interação para intensidade de pastejo e ciclos de avaliação, no entanto, foram
1873 observadas oscilações entre as metas de alturas residuais, e, há desproporcionalidade durante
1874 os ciclos de avaliação (Tabelas 1).

1875 **Tabela 1** – Análise de deviance para os fatores utilizados nos modelos em diferentes sistemas
1876 de cultivo.

Fatores	Graus de Liberdade	χ^2	Pr(> χ^2)*
Ciclos de avaliação	3	53.84	<0.001
Sistemas de cultivo	2	102.89	<0.001
Ciclos de avaliação: Sistemas de cultivo	6	3.14	0.7913

1877 *Probabilidade de efeito significativo baseado na distribuição Qui-quadrado (χ^2).

1878 *Modelo completo*

1879 Quando as variáveis principais foram consideradas para o desdobramento, não foram
 1880 observadas interações entre os ciclos de avaliação e intensidade de pastejo pelo teste de razão
 1881 de verossimilhança (Tabela 2), portanto foi necessário ajustar o modelo para verificar
 1882 possíveis modificações na inclinação das estimativas.

1883 **Tabela 2** - Estimativas dos efeitos fixos considerados no modelo para os diferentes sistemas
 1884 de cultivo.

Variável	Estimativa	IC (97.5%)	Erro padrão	Valor z	Pr(> z)*
Intercepto	2.40	[1.21; 3.57]	0.603	3.98	<0.001
CII	-1.07	[-2.30; 0.161]	0.630	-1.70	0.089
CIII	-1.55	[-2.76; -0.340]	0.617	-2.51	0.012
CIV	-1.15	[-2.37; 0.087]	0.629	-1.82	0.069
M50%	-1.34	[-2.59; -0.093]	0.638	-2.11	0.035
C60%	-1.70	[-2.94; -0.465]	0.632	-2.70	0.007
CII: M50%	0.541	[-0.794; 1.87]	0.681	0.794	0.427
CIII: M50%	0.585	[-0.714; 1.88]	0.663	0.882	0.378
CIV: M50%	0.269	[-1.06; 1.60]	0.679	0.396	0.692
CII: C60%	0.746	[-0.569; 2.06]	0.671	1.11	0.266
CIII: C60%	0.581	[-0.708; 1.86]	0.658	0.883	0.377
CIV: C60%	0.319	[-1.03; 1.67]	0.690	0.461	0.645

1885 *Teste de razão de verossimilhanças. CI: ciclo I; CII: ciclo II; CIII: ciclo III; CIV: ciclo IV.
 1886 M50%: monocultivo manejado em intensidade de pastejo de 50%; C60%: consórcio
 1887 manejado em intensidade de pastejo de 60%.

1888 *Modelo ajustado*

1889 Quando o efeito de interação foi desconsiderado o modelo se tornou mais simples e facilitou a
 1890 visualização das variáveis que apresentam efeito significativo. Diante disso, devido a
 1891 inclinação das estimativas, foi observado efeito negativo para os ciclos de avaliação II, III e
 1892 IV, para o consórcio manejado com 60% de intensidade pós-pastejo e monocultivo manejado
 1893 em intensidade de 50% (Tabela 3).

1894 **Tabela 3** - Estimativas dos efeitos fixos considerados no modelo ajustado para os diferentes
 1895 sistemas de cultivo.

Variável	Estimativa	IC (97.5%)	Erro padrão	Valor z	Pr(> z)*
Intercepto	1.92	[1.58; 2.24]	0.169	11.38	<0.001
CII	-0.481	[-0.800; -0.160]	0.163	-2.94	0.003
CIII	-1.02	[-1.32; -0.712]	0.156	-6.52	<0.001
CIV	-0.808	[-1.14; -0.470]	0.172	-4.70	<0.001
M50%	-0.873	[-1.10; -0.639]	0.119	-7.34	<0.001
C60%	-1.16	[-1.39; -0.920]	0.121	-9.56	<0.001

1896 IC: Intervalo de confiança. *Teste de razão de verossimilhanças. CI: ciclo I; CII: ciclo II;
 1897 CIII: ciclo III; CIV: ciclo IV. M50%: monocultivo manejado em intensidade de pastejo de
 1898 50%; C60%: consórcio manejado em intensidade de pastejo de 60%.

1899 *Validação do modelo*

1900 Após o ajuste do modelo foi possível verificar que 100% do erro era de origem aleatória, e
 1901 que os dados preditos são semelhantes aos dados observados (Tabela 4).

1902

1903 **Tabela 4** – Decomposição do quadrado médio do erro da predição para o modelo ajustado.

Decomposição do QMEP (%)			
Vício médio	Vício sistemático	Erro aleatório	Valor p
0.00	0.00	100.00	0.999

1904 Valor p: probabilidade de efeito significativo dos dados preditos em relação aos dados
 1905 observados.

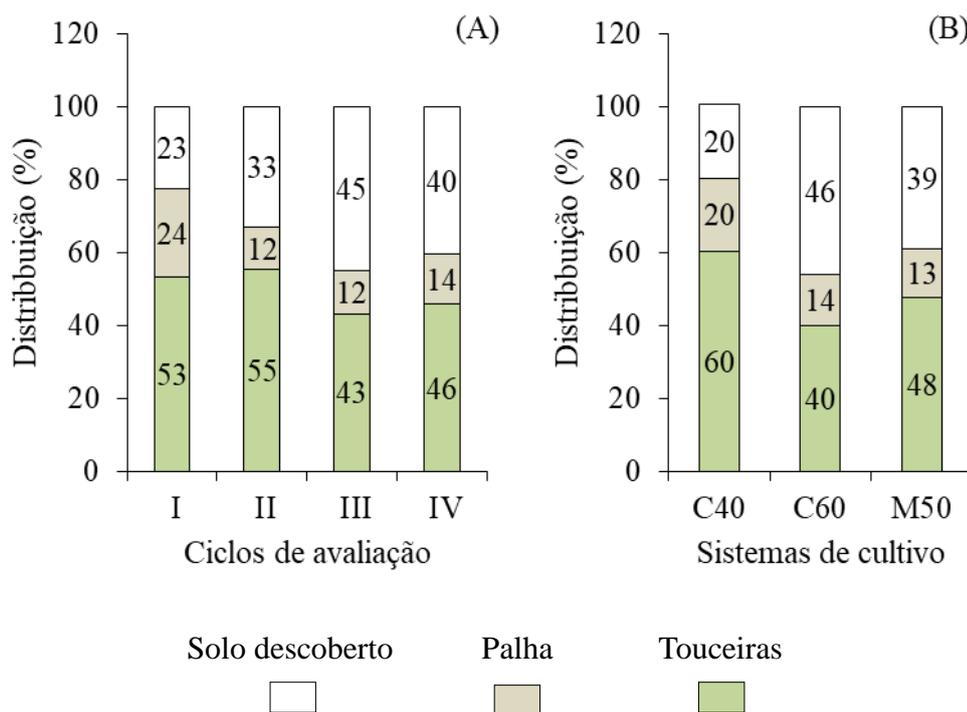
1906 *Contrastes entre variáveis significativas*

1907 No contraste entre os ciclos de avaliação foi possível inferir que os ciclos II, III e IV
 1908 apresentaram efeito negativo em relação ao ciclo I (Tabela 5), pois após a primeira avaliação
 1909 ocorreu aumento na proporção de solo descoberto nos pastos (Figura 2A). Em relação aos
 1910 sistemas de cultivo, o consórcio manejado em altas intensidades de pastejo impacta em efeitos
 1911 negativos (Tabela 5), sendo possível observar os maiores valores de solo descoberto, e os
 1912 menores valores de distribuição de touceiras (Figura 2B). A intensidade de pastejo leniente
 1913 (40%) promove a maior cobertura de solo por meio da distribuição de touceiras e de palha
 1914 (Figura 2B).

1915 **Tabela 5** – Estimativas dos efeitos fixos considerados no modelo ajustado para o contraste
 1916 entre os ciclos de pastejo, e entre as intensidades de pastejo para os sistemas de cultivo.

Variável	Estimativa	Erro padrão	Valor z	Pr(> z)*
Ciclo de avaliação dos pastos				
CII - CI	-0.481	0.163	-2.94	0.017
CIII - CI	-1.02	0.156	-6.52	<0.001
CIV - CI	-0.808	0.172	-4.70	<0.001
CIII - CII	-0.538	0.115	-4.68	<0.001
CIV - CII	-0.327	0.135	-2.42	0.072
CIV - CIII	0.211	0.124	1.70	0.318
Intensidades de pastejo para cada sistema de cultivo				
M50% - C40%	-0.873	0.119	-7.34	<0.001
C60% - C40%	-1.16	0.121	-9.56	<0.001
C60% - M50%	-0.285	0.108	-2.64	0.023

1917 IC: Intervalo de confiança. *Teste de razão de verossimilhanças. CI: ciclo I; CII: ciclo II;
 1918 CIII: ciclo III; CIV: ciclo IV. CI: ciclo I; CII: ciclo II; CIII: ciclo III; CIV: ciclo IV. M50%:
 1919 C40%: consórcio manejado em intensidade de pastejo de 40%; C60%: consórcio manejado
 1920 em intensidade de pastejo de 60%. M50%: monocultivo manejado em intensidade de pastejo
 1921 de 50%.



1922

1923 Figura 2 - Distribuição horizontal de touceiras, palha e solo descoberto entre ciclos de pastejo
 1924 (A) e nos sistemas de cultivo (B). CI: ciclo I; CII: ciclo II; CIII: ciclo III; CIV: ciclo IV.

1925 C40%: consórcio manejado em intensidade de pastejo de 40%; C60%: consórcio manejado
 1926 em intensidade de pastejo de 60%. M50%: monocultivo manejado em intensidade de pastejo
 1927 de 50%

1928 4. Discussão

1929 Com o decorrer das avaliações foi possível inferir que os sistemas de cultivo tendem a
 1930 estabilizar a deposição de palha na cobertura de solo com o decorrer do tempo, com valores
 1931 que variam de 12-14% (Figura 2 A). Possivelmente, as baixas estimativas de palha estão
 1932 relacionadas ao clima; a época das águas aliada a alta incidência de radiação solar acelera a
 1933 decomposição da cobertura vegetal morta, e influencia negativamente na cobertura do solo
 1934 (Guimarães et al., 2016; Liu et al., 2018; Mieke et al., 2019). Cabe salientar que, por meio da
 1935 mineralização da matéria orgânica ocorre o fornecimento de nutrientes para as plantas
 1936 (Buysse et al., 2013) o que pode diminuir o *input* de fertilizantes químicos no sistema, além
 1937 de resultar em ganhos econômicos e ambientais.

1938 Apesar das diferenças nas alturas pré-pastejo para os sistemas de cultivo, é pertinente ressaltar
 1939 que os pastos foram manejados com o propósito de alcançarem o índice de área foliar crítico,
 1940 i.e., potencialização da máxima produção de folhas quando o dossel apresenta 95% de
 1941 interceptação de luz (Davies, 1993; Menezes et al. 2019). Por outro lado, as metas de alturas
 1942 residuais influenciam no período que o pasto fica em rebrotação até atingir a altura de pré-
 1943 pastejo (Sbrissia et al., 2018).

1944 Assim, em pastos de *Panicum* manejados em moderadas intensidades de pastejo ocorre
 1945 recuperação mais rápida da área foliar, e conseqüente maior número de ciclos de pastejo ao
 1946 longo do ano (Barbosa et al., 2007), e por conseqüência, impacta em menor intervalo de

1947 tempo de solo descoberto; reduzindo a manifestação de vegetação indesejável. Portanto, pode-
 1948 se inferir que nessa situação experimental, o monocultivo de ‘BRS Zuri’ não foi desafiado,
 1949 pois à meta de manejo utilizada não impactou positivamente na cobertura de solo, devido aos
 1950 baixos valores de distribuição de touceira e palha (Tabelas 3 e 4; Figura 2B).

1951 Por outro lado, independente do sistema do cultivo, não foi quantificada a vegetação
 1952 espontânea (Figura 2), porém, foi possível deduzir que pastos em monocultivo de ‘BRS Zuri’
 1953 manejados em intensidades de pastejo moderadas inibem a coexistência plantas que não
 1954 apresentam interesse agrônômico. Além disso, pastos de *Panicum* manejados em alturas
 1955 moderadas asseguraram maiores estimativas de produção secundária (Euclides et al., 2018).
 1956 Por outro lado, essa estratégia de cultivo não é ecologicamente promissora, pois,
 1957 aproximadamente 39% da área apresentava solo descoberto (Figura 2B). A estratégia de
 1958 manejo no monocultivo pode penalizar a qualidade física e química do solo. Assim, para este
 1959 cenário é recomendável acompanhar periodicamente à dinâmica de nutrientes no solo, para
 1960 prevenir os possíveis efeitos negativos.

1961 Em pastos consorciados sob severas intensidades de pastejo (60%) é possível estimar os
 1962 maiores valores de solo descoberto em relação aos demais sistemas de cultivo (Figura 2B).
 1963 Desse modo, a diversidade de gramíneas não impacta positivamente, portanto, aparentemente
 1964 adotar baixas alturas residuais de manejo no consórcio parece ser pouco promissor quando se
 1965 pretende realizar a conservação do solo.

1966 Por outro lado, em intensidade de pastejo leniente 80% de área de solo está coberta por
 1967 touceiras e palha (Figura 2B), portanto, é possível inferir que a meta de manejo adotada
 1968 impacta positivamente na cobertura de solo, indicando que haverá menores probabilidades de
 1969 degradação e perdas de solo, e melhorias na química, biologia e física do solo, como
 1970 observado por Epifanio et al. (2019) que ao manejar pastos consorciados em intensidade de
 1971 desfolhação moderada, verificaram que o sistema de cultivo elevou o teor de matéria
 1972 orgânica do solo, evento que pode influenciar diretamente na deposição de carbono no solo.

1973 **5. Conclusão**

1974 O consórcio de gramíneas tropicais promovem maior cobertura do solo quando manejadas em
 1975 intensidade de pastejo leniente.

1976 **Agradecimentos**

1977 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código
 1978 de Financiamento 001, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e Embrapa Gado de
 1979 Corte.

1980 **Referências**

- 1981 Andrade, R. G., Teixeira, A.H.C., Leivas, J. F., & Nogueira, S. F. (2016). Analysis of
 1982 evapotranspiration and biomass in pastures with degradation indicatives in the Upper
 1983 Tocantins River Basin, in Brazilian Savanna. *Revista Ceres*, 63, 754-760.
 1984 <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201663060002>
- 1985 Barbosa, R. A., Medeiro Neto, C. D., Zimmer, A. H., Macedo, M. C. M., Fernandes, P. B., &
 1986 Sbrissia, A. F. (2018). Alternativas para o estabelecimento de consórcios de gramíneas
 1987 tropicais. *Embrapa Gado de Corte-Comunicado Técnico*, 147, 1-19.

- 1988 Barbosa, R. A., Nascimento Júnior, D. D., Euclides, V. P. B., Silva, S. D., Zimmer, A. H., &
 1989 Torres Júnior, R. D. A. (2007). Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e
 1990 frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42, 329-340.
 1991 <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000300005>
- 1992 Benvenuti, M. A., Pavetti, D. R., Poppi, D. P., Gordon, I. J., & Cangiano, C. A. (2015).
 1993 Defoliation patterns and their implications for the management of vegetative tropical pastures
 1994 to control intake and diet quality by cattle. *Grass and Forage Science*, 71, 424-436.
 1995 <https://doi.org/10.1111/gfs.12186>
- 1996 Buysse, P., Roisin, C., & Aubinet, M. (2013). Fifty years of contrasted residue management
 1997 of an agricultural crop: impacts on the soil carbon budget and on soil heterotrophic
 1998 respiration. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 167, 52-59.
 1999 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.01.006>
- 2000 Cardinale, B. J., Wright, J. P., Cadotte, M. W., Carroll, I. T., Hector, A., Srivastava, D. S., ...
 2001 Weis, J. F. (2007). Impacts of plant diversity on biomass production increase through time
 2002 because of species complementarity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104,
 2003 18123-18128. <https://doi.org/10.1073/pnas.0709069104>
- 2004 Cassol, E. A., & Lima, V. S. (2003). Erosão em entre sulcos sob diferentes tipos de preparo e
 2005 manejo do solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38, 117-124.
 2006 <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2003000100016>
- 2007 Duchini, P. G., Guzzatti, G. C., Echeverria, J. R., Américo, L. F., & Sbrissia, A. F. (2018).
 2008 Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant growth
 2009 strategy. *Plos One*, 13, 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207360>
- 2010 Epifanio, P. S., Costa, K. A. D. P., Severiano, E. D. C., Simon, G. A., & Da Silva, V. R.
 2011 (2019). Nitrogen nutrition and changes in the chemical attributes of the soil for cultivars of
 2012 *Brachiaria brizantha* intercropped with *Stylosanthes* in different forage systems. *Archives of*
 2013 *Agronomy and Soil Science*, 1, 1-16. <https://doi.org/10.1080/03650340.2019.1658867>
- 2014 Euclides, V. P. B., Carpejani, G. C., Montagner, D. B., Nascimento Junior, D., Barbosa, R.
 2015 A., & Difante, G. S. (2017). Maintaining post-grazing sward height of *Panicum maximum* (cv.
 2016 Mombaça) at 50 cm led to higher animal performance compared with post-grazing height of
 2017 30 cm. *Grass and Forage Science*, 73, 174-182. <https://doi.org/10.1111/gfs.12292>
- 2018 Han, X., Xu, C., Dungait, J. A., Bol, R., Wang, X., Wu, W., & Meng F. (2018). Straw
 2019 incorporation increases crop yield and soil organic carbon sequestration but varies under
 2020 different natural conditions and farming practices in China: a system analysis.
 2021 *Biogeosciences*, 15, 1933-1946. <https://doi.org/10.5194/bg-15-1933-2018>, 2018
- 2022 Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. B. (2017). Lmer Test package: tests in
 2023 linear mixed effects models. *Journal of Statistical Software*, 82, 1-26.
 2024 <https://doi.org/10.18637/jss.v082.i13>
- 2025 Liu, S., Zamanian, K., Schleuss, P. M., Zarebanadkouki, M., & Kuzyakov, Y. (2018).
 2026 Degradation of Tibetan grasslands: Consequences for carbon and nutrient cycles. *Agriculture,*
 2027 *Ecosystems & Environment*, 252, 93-104. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.10.011>
- 2028 Menarin, V., Lara, I. A. R. D., & Silva, S. C. D. (2017). Longitudinal model for categorical
 2029 data applied in an agriculture experiment about elephant grass. *Scientia Agricola*, 74, 265-
 2030 274. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-992x-2016-0067>

- 2031 Menezes, B. B., Paiva, L. M., Fernandes, P. B., Campos, N. R. F., Barbosa, R. A., Bento, A.
 2032 L. L., & Morais, M. G. (2019). Tissue flow and biomass production of piatã grass in function
 2033 of defoliation frequency and nitrogen fertilization. *Colloquium Agrariae*, 15, 92-100.
 2034 <https://doi.org/10.5747/ca.2019.v15.n1.a288>
- 2035 Miede, G., Schleuss, P. M., Seeber, E., Babel, W., Biermann, T., Braendle, M., ... & Graf, H.
 2036 F. (2019). The Kobresia pygmaea ecosystem of the Tibetan highlands—origin, functioning and
 2037 degradation of the world's largest pastoral alpine ecosystem: Kobresia pastures of Tibet.
 2038 *Science of the total environment*, 648, 754-771.
 2039 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.164>
- 2040 Sanderson, M. A., Goslee, S. C., Soder, K. J., Skinner, R. H., Tracy, B. F., & Deak A. (2007).
 2041 Plant species diversity, ecosystem function, and pasture management—a perspective.
 2042 *Canadian Journal of Plant Science*, 87, 479-487. <https://doi.org/10.4141/P06-135>
- 2043 Sbrissia, A. F., Duchini, P. G., Zanini, G. D., Santos, G. T., & Schmitt, P. D. (2018).
 2044 Defoliation strategies in pastures submitted to intermittent stocking method: underlying
 2045 mechanisms buffering forage accumulation over a range of grazing heights. *Crop Science*
 2046 58,945-954. <https://doi.org/10.2135/cropsci2017.07.0447>
- 2047 Silva, W. L., Costa, J. P. R., Caputti, G. P., Valente, A. L. S., Tsuzukibashi, D., Malheiros, E.
 2048 B., Reis, R. A., & Ruggieri, A. C. (2016). Effect of residual leaf area index on spatial
 2049 components of Tifton 85 pastures and ingestive behaviour of sheep. *Animal Production*
 2050 *Science*, 57, 903-911. <https://doi.org/10.1071/AN15087>
- 2051 Tedeschi, L. O. (2006). Assessment of the adequacy of mathematical models. *Agricultural*
 2052 *Systems*, 89, 225-247. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2005.11.004>
- 2053 Theodoro, G. F., Golin, H. O., Rezende, R. P., Abreu, V. L. S., & Silva, M. S. (2018).
 2054 Influência de sistemas de preparo na manutenção da palhada e resistência do solo à
 2055 penetração. *Revista de Agricultura Neotropical*, 5, 25-30.
 2056 <https://doi.org/10.32404/rean.v5i2.2220>
- 2057 Van Ruijven, J., & Berendse, F. (2003). Positive effects of plant species diversity on
 2058 productivity in the absence of legumes. *Ecology Letters*, 6, 170-175.
 2059 <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2003.00427.x>

2060

2061 **Copyright Disclaimer**

2062 Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to
 2063 the journal.

2064 This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative
 2065 Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

IMPLICAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

2066

2067

2068 Do ponto de vista agrônômico o consórcio de gramíneas apresenta alto potencial
2069 forrageiro, porém, existem alguns entraves que podem inibir o seu respectivo potencial. Pois,
2070 apesar da coexistência dos diferentes gêneros em um mesmo espaço físico, é perceptível que
2071 gramíneas de crescimento decumbente e/ou de menor porte apresentam menor participação na
2072 densidade populacional de perfilhos, estando aquém do esperado; indicando que a perenidade
2073 de diversidade vegetal pode ser comprometida pela estratégia de implantação utilizada. Por
2074 outro lado, o consórcio de gramíneas de maior exigência com plantas conservadoras de
2075 recurso mostra ser promissor.

2076

2077

2078

2079

2080

2081

2082

A severidade de desfolhação foi a variável que apresentou maior destaque, permitindo
verificar como ocorreu os processos de busca e apreensão de forragem; acreditava-se que o
pseudocolmo seria o fator decisivo nos processos de preferência de dieta durante o processo
de formação de horizontes de pastejo, no entanto, na intensidade de pastejo de 40% no
consórcio ZXB, os animais ajustaram o posicionamento do bocado e passaram a desfolhar
todas as gramíneas no perfil vertical, o que inibiu o processo de preferência no perfilho
estendido.

2083

2084

2085

O trabalho evidenciou que o processo de seleção de dieta em pastos de clima tropical
consorciados vai ocorrer quando a estratégia de manejo conduz o animal a colher forragem
nos horizontes com maior distribuição de pseudocolmo.

2086

2087

2088

2089

2090

2091

Para ambos os consórcios, a intensidade de pastejo de 40% aparentemente pode
potencializar a ingestão de forragem, e talvez pudesse promover maiores estimativas de
produção secundária em pastos consorciados. Além disso, esta meta de manejo permitiu uma
maior equidistribuição de touceiras e palhada em relação aos demais sistemas de manejo
estudados. Portanto a intensidade de pastejo leniente pode proporcionar benefícios ao solo e a
produção secundária.

2092

2093

2094

2095

2096

2097

O presente estudo é apenas o primeiro passo a ser levado em consideração sobre as
reais vantagens de se realizar o consórcio de gramíneas de clima tropical. Diante disso, é
pertinente a realização de mais pesquisas para compreender os mecanismos que podem
promover a estabilização da comunidade de perfilhos, considerado a associação das
gramíneas pertencentes aos grupos A e B e relacionar os seus efeitos na produção secundária
do ecossistema pastoril.

2098

ANEXOS

2099

2100

← Responder | ▾  Excluir  Lixo Eletrônico Bloquear ...

[RSD] Ajustes no artigo para publicação

 Editores <rsd.articles@gmail.com>
Qua, 12/02/2020 16:10
Você ▾

Saudações acadêmicas!

Parabenizamos pelo artigo "DYNAMICS OF DEFOLLATION OF ASSOCIATED GRASSES" submetido à revista Research, Society and Development, ele trará contribuições significativas para a ciência. O artigo voltou da avaliação com algumas sugestões de melhorias que estão no sistema da revista e/ou ao final do presente e-mail.

Desenvolvemos um manual para auxiliar nos ajustes finais. Ele está disponível em:
<https://www.dropbox.com/s/opbv06gpmd7x96n/Manual%20Portugu%C3%AAs.pdf?dl=0>

Também disponibilizamos o template da versão final do artigo em:
<https://www.dropbox.com/s/ah4umcu6ftvghww/Template%202020.doc?dl=0>

2101

2102

2103 Anexo I – Manuscrito aceito com correções.

PREQUALIFICATION REVIEW

2104

2105

2106

2107 Comments (please use additional paper if more space is needed)

No	Comments	Author's response
1	Title: Need to add specific objects like the grass name since defoliation can be applied to any other crops	
2	Introduction: Please state the novelty of this study before formulating the objectives.	
3	Experimental Design and Analysis: a) The way how to estimate or calculate the amount of seeds sown that represents occupation proportion of the grasses should be more elucidated b) Experimental design has to be more clear, what are the factors or treatments. In factorial model there will be more than one factor. In this case there are devoliation intensity, and other...spatial distribution, horizon, pre- and pos grazing, species?	
4	The author is suggested to express more simple language and use effective technical terminology. Little grammatical correction will be required	
5	We have checked the similarity indication of your manuscript by using plagiarism detection software as the initial procedure for all submitted manuscripts (attached). Please rewrite the major highlight sentences in the Methods.	

2108

2109 Anexo II – Sugestão de correção do revisor durante o processo de pré-qualificação de revisão

2110 do manuscrito.

2111



5348 Vegas Dr. #825, Las Vegas, Nevada 89108
 Tel: 1-702-953-1852
 Fax: 1-702-387-2666
 jas@macrothink.org

December 6, 2019

Dear Patrick Bezerra Fernandes,

Thanks for your submission to *Journal of Agricultural Studies*.

We have the pleasure to inform you that your manuscript has been accepted for publication. It will be published on the Vol. 8, No. 2, in June 2020 issue.

Title: Tropical forage grasses intercropped under lenient grazing intensities promote greater soil cover

Authors: Patrick Bezerra Fernandes, Rodrigo Amorim Barbosa, Maria da Graça Morais, Antonio Leandro Chaves Gurgel, Cauby de Medeiros-Neto, Fábio Adriano Santos e Silva, Carolina Marques Costa, Henrique Jorge Fernandes, Gelson dos Santos Difante, André Fischer Sbrissia, Juliana Caroline Santos Santana

If you have any questions, please do not hesitate to contact us.

Sincerely,



Richard Williams
 Editor, *Journal of Agricultural Studies*

 Macrothink Institute
 5348 Vegas Dr.#825
 Las Vegas, Nevada 89108
 United States
 Phone: 1-702-953-1852 ext.521
 Fax: 1-702-420-2900
 Email: jas@macrothink.org
 URL: <http://jas.macrothink.org>

www.macrothink.org/jas

2112

2113 Anexo III – Carta de aceite para a publicação.