



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ROCLÉCIO MACIEL SOUZA

**POTENCIAL PRODUTIVO E ESTRATÉGIA DE MANEJO DA DESFOLHAÇÃO
PARA PASTEJO INTERMITENTE EM TRÊS HÍBRIDOS DO GÊNERO *Urochloa***

Araguaína – TO
2020

ROCLÉCIO MACIEL SOUZA

**POTENCIAL PRODUTIVO E ESTRATÉGIA DE MANEJO DA DESFOLHAÇÃO
PARA PASTEJO INTERMITENTE EM TRÊS HÍBRIDOS DO GÊNERO *Urochloa***

Trabalho de conclusão de curso apresentado à UFT –
Universidade Federal do Tocantins – Campus
Universitário de Araguaína para obtenção do título de
graduado em zootecnia, sob orientação do Prof.
Emerson Alexandrino.

Orientador: Dr. Emerson Alexandrino

Coorientador: Dr. Marco A. Teixeira Costa

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S729p Souza, Roclécio Maciel.
POTENCIAL PRODUTIVO E ESTRATÉGIA DE MANEJO DA
DESFOLHAÇÃO PARA PASTEJO INTERMITENTE EM TRÊS
HÍBRIDOS DO GÊNERO *Urochloa*. / Roclécio Maciel Souza. –
Araguaína, TO, 2020.
38 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2020.

Orientador: Emerson Alexandrino

Coorientador: Marco Aurélio Teixeira Costa

1. Híbridos. 2. Estrutura do dossel. 3. Período de descanso. 4.
Acúmulo de forragem. I. Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que
citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

ROCLÉCIO MACIEL SOUZA

**POTENCIAL PRODUTIVO E ESTRATÉGIA DE MANEJO DA DESFOLHAÇÃO
PARA PASTEJO INTERMITENTE EM TRÊS HÍBRIDOS DO GÊNERO *Urochloa***

Trabalho de conclusão de curso foi apresentado à UFT - Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de graduação em zootecnia, para obtenção do título de graduado em zootecnia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data da aprovação: 18 /12 /2020

Banca examinadora:



Prof. Dr. Emerson Alexandrino – Orientador, UFT



Dr. Marco Aurélio Teixeira Costa – Coorientador, UFT



Dr. Joaquim José de Paula Neto – Examinador, BARENBRUG

Dedico este trabalho a todas as pessoas que
conheço e que torcem pelo meu sucesso!
Especialmente MINHA FAMÍLIA e aos
componentes do grupo NEPRAL!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primariamente a DEUS pelo dom da vida e pelas bênçãos do dia a dia!

As palavras que serão escritas a diante, poderão não ser as mais bonitas, mas serão as mais sinceras...

A meu pai ALDEMAR PEREIRA DE SOUZA pelos grandes ensinamentos, pela grandeza de pai que sempre será!

A todos meus irmãos (Aldeane, Auriluzia, Aldelne, Auriene, Aldemara, Sangelly, Shelly e Rabi, pela convivência e prazeres nos momentos em conjunto!

A Universidade Federal do Tocantins pela disponibilidade do curso de graduação em ZOOTECNIA e a todos os PROFESSORES pelos grandes ensinamentos!

Ao professor EMERSON ALEXANDRINO pelos grandes ensinamentos em sala de aula, no setor de bovinocultura de corte e nos momentos de convívio!

Ao Dr. Joaquim José de Paula Neto pelos ensinamentos e apoio durante toda a realização do trabalho!

Ao Dr. Marco Aurélio Teixeira Costa pelos ensinamentos e disponibilidade para a estatística do trabalho!

A todos integrantes do GRUPO NEPRAL que diretamente ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho!

RESUMO

Objetivou-se avaliar o potencial produtivo de três híbridos forrageiros do gênero *Urochloa* e definir estratégias de desfolha com base no número de folhas surgidas no perfilho que permitam o fornecimento de material forrageiro com boa qualidade estrutural para o pastejo. O período experimental foi de janeiro a outubro de 2018, acumulando um total de precipitação de 1252,8 mm, nos períodos de águas (03/01/2018 a 04/06/2018) e seca (10/07/2018 a 26/10/2018). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, sendo nas parcelas avaliados o capim-Marandu e os três híbridos, e nas subparcelas os três tempos de rebrotação (2,5; 3,5 e 4,5 folhas surgidas do perfilho), com quatro repetições, totalizando 48 unidades experimentais de 10 m² (2,5 x 4 m) cada. As avaliações se deram quando a média de 15 perfilhos haviam atingido a meta desejada do número de folhas, sendo então mensurado a altura do dossel, contagem de perfilhos e o acúmulo de forragem acima de 20 cm do solo. O valor encontrado para o número de folhas surgidas foi de 2,4; 3,2 e 4,2 para os tratamentos de 2,5; 3,5 e 4,5 folhas surgidas por perfilho, ficando próximo do pretendido, determinando na elevação da altura do dossel com surgimento das folhas, com 33,61; 36,93 e 46,78 cm, respectivamente, sendo a forrageira 172 com maior altura (42,30 cm). A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi maior na menor frequência de desfolhação (749 perfilhos/m²) e menor na forrageira 172 (597 perfilhos/m²). O acúmulo de forragem (AcF), lâmina foliar (AcLF), colmo (AcC) e material morto (AcMM) decresceram com o aumento da frequência de desfolhação. A forrageira 171 apresentou maior AcF (4,19), 173 o menor AcLF (2,36) e a 172 o menor AcMM (0,19) t/ha por ciclo no período das águas. No período da seca a altura foi de 27,75; 31,30 e 34,22 cm quando a planta foi manejada com 2,4; 3,2 e 4,2 folhas por perfilho nas águas, com média de 31,09 cm para as forrageiras. A DPP foi em média 291 perfilhos/m². A maior frequência de corte promoveu maior AcF e AcLF (0,96 e 0,72 kg/ha), respectivamente. Em média, as forrageiras apresentaram 0,85 t/ha de AcF e 0,63 t/ha de AcLF, com média de 2,73% de AcC e 22,71% de AcMM. No acumulado geral, os menores valores foram compensados por maiores números de ciclos, com média de 15,21 t/ha de AcFT e 11,45 de AcLFT. A forrageira 171 apresentou maior AcFT (16,68) e AcLFT (12,98) t/ha. O AcCT elevou com o aumento do período de descanso, com 1,97 e 3,47 t/ha para 2,4 e 4,2 folhas por perfilho, respectivamente, o que promoveu decréscimo na relação folha colmo (RFC). A forrageira com maior RFC foi a 172 (4,67) e a densidade de forragem foi a 171 (236,03 kg de MS/cm/ha), no período das águas.

Palavras-chave: Híbridos, Estrutura do dossel, Período de descanso, Acúmulo de forragem

ABSTRACT

The objective was to evaluate the productive potential of three forage hybrids of the *Urochloa* genus and to define defoliation strategies based on the number of leaves that appeared in the tillers that allow the supply of forage material with good structural quality for grazing. The experimental period was from January to October 2018, accumulating a total precipitation of 1252.8 mm, in the periods of water (01/03/2018 to 06/04/2018) and drought (07/10/2018 to 26/10/2018). The experimental design was in randomized blocks in a split plot scheme, with the Marandu grass and the three hybrids being evaluated in the plots, and in the subplots the three regrowth times (2.5, 3.5 and 4.5 leaves from the tiller), with four replications, totaling 48 experimental units of 10 m² (2.5 x 4 m) each. The evaluations took place when the average of 15 tillers had reached the desired goal of the number of leaves, being then measured the canopy height, tillers count and the accumulation of forage above 20 cm from the soil. The value found for the number of leaves appeared was 2.4; 3.2 and 4.2 for the 2.5 treatments; 3.5 and 4.5 leaves emerged per tiller, getting close to what was intended, determining the height of the canopy with the appearance of leaves, with 33.61; 36.93 and 46.78 cm, respectively, with the forage 172 having the highest height (42.30 cm). Tiller population density (DPP) was higher in the lowest defoliation frequency (749 tillers / m²) and lower in forage 172 (597 tillers / m²). Forage accumulation (AcF), leaf blade (AcLF), stem (AcC) and dead material (AcMM) decreased with increasing defoliation frequency. Forage 171 presented the highest AcF (4.19), 173 the lowest AcLF (2.36) and 172 the lowest AcMM (0.19) t/ha per cycle in the water period. In the dry season, the height was 27.75; 31.30 and 34.22 cm when the plant was managed with 2.4; 3.2 and 4.2 leaves per tiller in the waters, with an average of 31.09 cm for forage. DPP averaged 291 tillers / m². The higher cutoff frequency promoted greater AcF and AcLF (0.96 and 0.72 kg/ha), respectively. On average, forages had 0.85 t/ha of AcF and 0.63 t/ha of AcLF, with an average of 2.73% AcC and 22.71% of AcMM. In the aggregate, the lower values were offset by greater numbers of cycles, with an average of 15.21 t/ha of AcFT and 11.45 of AcLFT. Forage 171 showed higher AcFT (16.68) and AcLFT (12.98) t/ha. The AcCT increased with the increase in the rest period, with 1.97 and 3.47 t/ha to 2.4 and 4.2 leaves per tiller, respectively, which promoted a decrease in the stalk ratio (RFC). The forage with the highest RFC was 172 (4.67) and forage density was 171 (236.03 kg DM/cm/ha), in the water period.

Key words: Hybrids, Canopy structure, Rest period, Forage accumulation

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Características agronômicas e estruturais de quatro forrageiras do gênero *Urochloa* (capim-Marandu e três híbridos) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho no período das águas 17
- Tabela 2. Características agronômicas e estruturais de quatro forrageiras do gênero *Urochloa* (capim-Marandu e três híbridos) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho no período da seca 18
- Tabela 3. Acumulado de forragem e seus componentes de quatro forrageiras do gênero *Urochloa* (capim-Marandu e três híbridos) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho no período total de avaliação 19

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Temperatura máxima, mínima e precipitação pluviométrica mensal, e o total de irrigação durante o período experimental. 8

Figura 2. A) Número de folhas (NF) pretendidas e observadas e B) Número de ciclos e médias dos períodos de descanso (PD) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho. 11

Figura 3. Número de folhas de quatro forrageiras do gênero *Urochloa* (capim-Marandu e três híbridos) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho. 11

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 PASTAGENS BRASILEIRAS, GÊNERO UROCHLOA E O CAPIM-MARANDU	3
2.2 HÍBRIDOS E O MELHORAMENTO GENÉTICO EM GRAMÍNEAS	5
2.3 FREQUÊNCIA DA DESFOLHAÇÃO	5
3 MATERIAIS E MÉTODOS NENHUMA ENTRADA DE SUMÁRIO FOI ENCONTRADA.	8
3.1 LOCALIZAÇÃO, PERÍODO EXPERIMENTAL E CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS	8
3.2 CORREÇÕES DA ACIDEZ E ADUBAÇÕES	8
3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	9
3.4 AVALIAÇÕES DA FORRAGEM	9
3.4.3 Acúmulo de forragem e dos componentes morfológicos	10
3.4.4 Mensuração do número de plantas e densidade populacional de perfilhos	10
3.4.5 Relação folha colmo, densidade e taxa de acúmulo de forragem	10
3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	11
4 RESULTADOS	11
4.1 RESULTADOS COMPLEMENTARES	11
4.2 PERÍODO DAS ÁGUAS (TABELA 1)	12
4.2.1 Altura	12
4.2.2 Densidade populacional de perfilhos e número de plantas	12
4.2.3 Acúmulo de forragem por ciclo	12
4.2.4 Porcentagens dos componentes morfológicos	13
4.2.5 Relação folha/colmo, taxa de acúmulo e densidade de forragem	13
4.3 PERÍODO DE SECA (TABELA 2)	14
4.3.1 Altura	14
4.3.2 Densidade populacional de perfilhos e número de plantas por metro quadrado	14
4.3.3 Acúmulo de forragem	14
4.3.4 Porcentagens dos componentes morfológicos	15
4.3.5 Relação folha/colmo, taxa de acúmulo e densidade de forragem	15
4.4 ACUMULADO DE FORRAGEM (TABELA 3)	15
4.4.1 Acúmulo de forragem no período total (águas e seca)	15
5 DISCUSSÃO	20
5.1 PERÍODO DAS ÁGUAS	20
5.2 PERÍODO DE SECA	23
5.3 ACUMULADO DE FORRAGEM (ÁGUAS E SECA)	24
6 CONCLUSÃO	25
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1 INTRODUÇÃO

O sistema de produção de carne e leite brasileiro é principalmente baseado em criação dos animais sob pastejo. O alto potencial de acúmulo de massa de forragem das gramíneas tropicais em condições favoráveis ao seu crescimento aliado à sua condição estrutural satisfatória proporcionado pelo bom manejo das pastagens, apresentam aspectos importantes para a cadeia produtiva bovina, já que o pasto é a base da alimentação destes animais no Brasil.

Apesar de ainda apresentar baixos índices zootécnicos com relação ao potencial possível de ser alcançado, nos últimos anos com incremento de forrageiras cultiváveis e principalmente com avanço no manejo adequado do sistema de produção, especialmente o da planta forrageira, obtendo aumento da eficiência de utilização no sistema de criação de animais em pastejo, vem demonstrando mudanças eficientes em produtividade. Nas últimas três décadas, enquanto a área de pastagem diminuiu 15 por cento, a produtividade (@/ha/ano) aumentou 61,90 por cento (ABIEC, 2020).

Uma das forrageiras mais utilizada no Brasil, principalmente em regiões tropicais é a *Urochloa brizantha* cultivar Marandu, lançada em 1984 (NUNES et al., 1984), atualmente com ocupação de grande parte das áreas de pastagens, principalmente no Centro-Oeste e Norte do país. O monocultivo expõe o sistema de criação de animais em pastejo a possíveis agentes causadores de degradação da pastagem, como pragas e doenças. De acordo com (ZIMMER et al., 2012), dentre vários fatores causadores da degradação das pastagens o inadequado manejo é o principal, que inclui processos iniciais como escolha da espécie adequada às condições edafoclimáticas que será imposta e ao excesso de lotação animal nas áreas de pastagem. Evitar o uso exclusivo de um genótipo pode se tornar alternativa para mitigar a perda de capacidade de crescimento e persistência da planta forrageira, assim como o manejo adequado das pastagens.

A diversificação de cultivares utilizados nas pastagens fortifica o sistema e pode ser com inclusão de diferentes gêneros e/ou cultivares do mesmo gênero. Nos últimos anos o melhoramento de plantas forrageiras tem se intensificado. Com o surgimento de novas essências torna-se necessário estudos do conhecimento morfofisiológico para utilização eficiente da planta em pastejo pelos animais.

Durante o processo de acúmulo de forragem, os componentes morfológicos se distribuem no dossel forrageiro ao longo do período de rebrotação, caracterizando alterações morfológicas e estruturais (ALEXANDRINO; GOMIDE; GOMIDE, M., 2005). A frequência de desfolhação da parte aérea da planta forrageira ocasionada pelo animal em pastejo ou corte,

influencia na velocidade de crescimento como na estrutura da planta no espaço e no tempo, impactando na quantidade e velocidade de apreensão da forragem pelo animal (GONÇALVES et al., 2009).

A capacidade da planta de recuperar sua área foliar após o processo de corte ou pastejo está associada as condições fisiológicas (intensidade e frequência de desfolhação) e edafoclimáticas (solo, água, temperatura e nutrientes) que se encontram favoráveis ao seu crescimento (DIFANTE et al., 2008). O manejo da planta forrageira baseado em dias fixos não apresenta relação com as condições ambientais em que a planta está imposta, com isso normalmente as condições fisiológicas não são respeitadas. Neste sentido, períodos de descanso com base em respostas ecofisiológicas podem gerar maiores eficiências para o sistema de produção animal baseado em pastagens, assim como na recuperação da parte aérea e na persistência da planta forrageira.

O número de folha vivas do perfilho apesar de ser influenciada pelo meio ambiente, torna-se constante quando as taxas de aparecimento e senescência se igualam, sendo determinada geneticamente. Sendo assim, o número de folhas expandidas no perfilho pode ser critério bastante fundamentado fisiologicamente para determinar o manejo da planta forrageira no ecossistema pastagem.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o potencial produtivo de três híbridos forrageiros do gênero *Urochloa* e definir estratégias de desfolha com base no número de folhas surgidas no perfilho que permitam o fornecimento de material forrageiro com boa qualidade estrutural para o pastejo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pastagens brasileiras, gênero *Urochloa* e o capim-Marandu

A pecuária brasileira apesar dos baixos índices zootécnicos, com relação ao que se pode alcançar, se encontra competitiva no mercado de leite e/ou carne bovina, com modo de criação em sistema predominante em pastagens (plantadas ou naturais), caracteriza-se como sistema de baixo custo, principalmente devido a forma predominante de exploração (extrativista).

Neste sentido, a planta forrageira se torna um componente fundamental para a exploração da atividade, no entanto, a eficiência da utilização da forragem é a base para alcançar maiores valores de produtividade e que proporcione o retorno esperado ao sistema de produção.

As pastagens brasileiras, que ocupa cerca 159,5 milhões de hectares, sendo 70,33% de pastagens plantadas (em boas condições e em algum estágio de degradação) (IBGE, 2019), são basicamente compostas pelos gêneros *Urochloa*, *Panicum*, *Andropogon*, *Cynodon*.

Dentre os diversos gêneros de gramíneas que em parte compõem o complexo pastoril brasileiro, o gênero *Urochloa* ocupa grande parte das áreas de pastagens, que apresenta mais de cem espécies e com atributos morfofisiológicos variados, com ampla capacidade e adaptação. Existe espécies de *Urochloa* que se adapta à condição que vai de solos mal drenados a de baixa fertilidade. Os estudos científicos determinam a base para escolha da espécie melhor adaptada à condição edafoclimática e o manejo em que será explorada, buscando eficiência no binômio quantidade + qualidade na exploração da forragem.

As espécies *U. brizantha*, *U. decumbens*, *U. ruziziensis* e *U. humidicola* tem maior proporção das gramíneas que representa esse gênero dentro dos diversos biomas onde as pastagens estão localizadas, com ampla faixa de adaptação às condições tropicais e subtropicais. No entanto, cada espécie apresenta atributos específicos de adaptação em uma determinada condição edafoclimática. As espécies *U. brizantha* de forma geral apresentam maiores características vegetativas como altura, comprimento de folha e de bainha (ASSIS et al., 2003), assim como, alta produção de massa e boa germinação das sementes, propiciando rápido estabelecimento e elevada competição com plantas indesejáveis e cobertura de solo.

Originada de regiões vulcânicas da África, especificamente no Zimbábue, a *Urochloa brizantha* cv. Marandu (A. Rich Stapf.), apresenta hábito de crescimento cespitoso, inicialmente prostrado, com perfilhamento predominantemente cada vez mais ereto (VALLS e SENDULSKY, 1984) citado por (NUNES et al., 1984), presença de pelo e bastante robusto. Sendo uma gramínea C4, devido sua estrutura do tipo Kranz (OLIVEIRA, 1973).

Foi lançada em 1984 pela Embrapa (Empresa brasileira de pesquisa agropecuária), ocupando novas áreas de pastagens e substituindo grande parte das áreas de *Brachiaria decumbens*. Principalmente pelas suas características de alto acúmulo de massa de forragem e resistência a ataque de cigarrinhas do gênero *Mahanarva* na fase de rebrota, no resíduo e nas raízes (GONGIO et al., 2012), tornando umas das forrageiras mais plantadas no Brasil.

Caracterizando e avaliando pastagens na região amazônica, especificamente com agricultores familiares no nordeste paraense, (SARMENTO et al., 2010), observaram que em 71% das pastagens analisadas eram compostas pelo capim-Marandu, em sua maioria monocultivo. Esses autores destacam que as principais causas para o baixo crescimento forrageiro, vão desde a formação, manutenção e manejo da pastagem, gerando conseqüentemente baixos índices produtivos. Fica evidente esses aspectos, quando os autores destacam que há substituição de cultivares de adaptação e tolerância a solos mal drenados por cultivares com intolerância a esse tipo de solo. No mesmo trabalho os autores verificaram que entre o binômio quantidade x qualidade de forragem, o segundo foi mais baixo entre as propriedades avaliadas.

O capim-Marandu apresenta ainda uma grande flexibilidade de manejo, podendo ser manejado entre 15 e 45 cm de altura do dossel, com suas características morfogênicas e estruturais sendo influenciáveis por diversos fatores (PAULA et al., 2012). Segundo estes autores a taxa de aparecimento foliar e a densidade populacional de perfilhos são maiores em plantas mantidas mais baixas ou com maior frequência de corte (ALEXANDRINO et al., 2005a); (DIFANTE et al., 2011). Em seqüência verificaram que a taxa de senescência foliar foi maior em plantas com maior altura de manejo e menor quando o dossel foi mantido mais baixo.

Ao trabalhar com diversas gramíneas inclusive o capim-Marandu aos 35 dias de rebrotação nas estações do ano, Gerdes et al., (2000) verificaram que o capim-Marandu apresentou maior produção de matéria seca na estação da primavera, seguida do outono, no entanto, maiores porcentagens de lâminas foliares foram encontradas nas estações de inverno e outono. Os autores ressaltam, que o crescimento da planta nessas estações foi menor, conseqüentemente menor alongação de colmo, promovendo maiores porcentagens do componente morfológico lâmina foliar.

O estabelecimento da forrageira no ecossistema pastagem deve apresentar características que vão desde boa germinação ao intenso perfilhamento, propiciando rápida cobertura do solo. Para isso, o correto manejo na implantação até uso de tecnologias se torna relevante para uma desejável formação da pastagem. Em trabalho com o capim-Marandu

buscando investigar o efeito do nitrogênio sobre as características agronômicas, morfológicas e estruturais no estabelecimento da forrageira, ficou evidenciado que o nitrogênio exerce efeito positivo sobre essa característica do capim-Marandu, demonstrando resposta positiva do capim a adubação nitrogenada mesmo em seu estabelecimento (ALEXANDRINO; VAZ; DOS SANTOS, 2010).

2.2 Híbridos e o melhoramento genético em gramíneas

Atualmente diversos centros de pesquisa aplicam seus esforços em descobertas de novas essências de gramíneas que apresente características como alta produtividade, bom valor nutritivo, resistência à pragas e doenças, e que superem as cultivares já existente no mercado, diminuindo o monocultivo e mitigando a degradação das pastagens. Ao trabalhar com parâmetros genéticos e seleção de híbridos de *brachiaria decumbens* para características agronômicas e resistência a cigarrinha Mateus et al., (2015), verificaram variabilidade genética entre os genótipos e potencial dos híbridos tanto para as características agronômicas quanto para resistência a cigarrinha.

O monocultivo de gramíneas apresenta condições susceptíveis ao desenvolvimento de agentes danosos ao sistema de produção animal a pasto. Diante disso, a diversificação de genótipos resistentes a pragas e doenças caracteriza alternativas viáveis de mitigar a degradação de pastagens. Além disso, gramíneas com maior potencial de produção de massa representam oportunidade de aumento do número de animais, desde que seja explorada com eficiência dentro do sistema de produção.

Nos últimos anos foram lançados híbridos com foco em maior produtividade, sendo um desses genótipos o híbrido de *Uruchloa* Híbrida cv. Mullato II (Convert HD 364), com adaptação a ampla faixa de condições de solo e clima (BONFIM-SILVA et al., 2014). Esses autores, verificaram que essa forrageira teve seu desenvolvimento e produção de forragem mais comprometida em situação de déficit hídrico que em ambiente de alagamento, desde que não seja permanente, no entanto, observaram sensibilidade da forrageira à segunda condição.

2.3 Frequência de desfolhação

A escolha da espécie forrageira a ser implantada vai desde sua adaptação às condições edafoclimáticas (solo, temperatura, precipitação, luminosidade, entre outros), resistência à pragas e doenças onde será inserida, até características agronômicas da própria cultivar, buscando maior eficiência de uso e perenidade da planta no ambiente. O manejo adequado da

planta forrageira destaca-se como aspecto fundamental para eficiência de utilização da forragem, assim como mitigação da degradação da área de pastagem.

A literatura destaca inúmeros critérios para determinar o momento de iniciar a desfolhação (corte da planta ou entrada dos animais), altura do dossel (CARVALHO et al., 2010), interceptação da radiação (CUTRIM JUNIOR et al., 2011), número de folhas do perfilho (FULKERSON; SLACK, 1995), (GOMIDE, M.; GOMIDE; ALEXANDRINO, 2007), como para finalizar a desfolhação, índice de área foliar residual (LEMOS et al., 2019), buscando sempre a maior produção de massa de forragem e melhor estrutura no horizonte de colheita.

O manejo do pastejo caracteriza-se como a manipulação do processo de remoção da forragem pelo animal num ecossistema de pastagem, com três características que define a eficiência de crescimento e utilização da planta, assim, como a conversão desta em produto animal. Essas características são intensidade, frequência e seletividade. Em experimento de parcelas, o corte da forrageira com material cortante, simula a colheita da forragem pelo animal em pastejo, com acurácia ao processo.

A desfolhação deve ser realizada no início da senescência e após o intervalo mínimo para reposição dos carboidratos de reservas, garantindo máximo acúmulo líquido de forragem e reservas orgânicas para próxima rebrota da planta, sendo a frequência dessa desfolhação do dossel forrageiro um fator potencialmente influenciador. A frequência de desfolhação pode influenciar na velocidade e dinâmica de crescimento da forragem, como na produtividade e persistência da forrageira. Rizato et al., (2019) verificaram que a frequência de desfolhação altera a estrutura da planta e a produtividade, como a composição bromatológica (VALENTE et al., 2010), caracterizando intervalo de desfolhação ótimo.

Os estudos científicos com gramíneas tropicais evidenciam que a densidade populacional de perfilhos varia de acordo com os recursos disponíveis para estimulação das gemas basilares e axilares, responsáveis pela emissão de novos indivíduos (perfilho). A luz incidente na base da planta é primordial para este estímulo fisiológico e em plantas mantidas em menor altura a competição por luz é menor (PAULA et al., 2012), favorecendo uma maior densidade populacional. Maiores números de perfilhos caracteriza indivíduos de menores massa, por outro lado o inverso é verdadeiro, em uma população de perfilhos com menores números de indivíduos a massa individual é maior (SBRISSIA; SILVA, 2008). Essa compensação tamanho densidade de perfilhos na comunidade de plantas determina a proximidade do acúmulo de massa de forragem em uma pastagem.

O alongamento de colmo é um mecanismo de adaptação que a planta desenvolve para melhor eficiência da utilização da radiação solar, esse comportamento é observado com a elevação da altura do dossel forrageiro, principalmente em gramíneas de clima tropical. Em trabalhos realizados com o capim-Marandu foi observado que este mecanismo se manifestou em maior intensidade em plantas com 45 cm (PAULA et al., 2012); 48 cm e cinco folhas no perfilho (DIFANTE et al., 2011), comparado a plantas de menor altura do dossel. Ainda de acordo com os autores do segundo trabalho, plantas manejadas menos frequente promove maior acúmulo de massa total de forragem, de lâminas foliares e de colmo por ciclo de pastejo, no entanto, nessa condição de manejo a proporção dos componentes lâmina foliar e colmo foram menores e maiores, respectivamente, em comparação quando se manejou a planta com maior frequência de desfolhação.

A qualidade estrutural da forragem em que é imposta ao animal em pastejo, apresenta alto potencial de influenciar no comportamento ingestivo, assumindo em muitas vezes maior relevância ao desempenho animal que a qualidade nutricional do pasto. A frequência de desfolhação em períodos mais curtos em pastejo intermitente, corresponde a melhor qualidade estrutural do estrato em que se espera ser colhido pelo animal em pastejo (MELO et al., 2016). Esses autores destacam que inicialmente na entrada dos animais o padrão de deslocamento para apreensão da forragem não é influenciado pela altura da planta que teve maiores ou menores dias de descanso, no entanto ao passar dos dias de ocupação, no qual principalmente o componente colmo eleva sua participação dificultando a apreensão da forragem pelo animal em plantas com maiores alturas, que conseqüentemente passaram por longos períodos de descanso, esse padrão de deslocamento do animal é alterado nos últimos dias de pastejo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Localização, período experimental e condições edafoclimáticas

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins – Campus de Araguaína, localizada a 07°12'28", Latitude Sul e 48°12'26", Longitude Oeste, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, no Núcleo de Produção de Ruminantes na Amazônia Legal – NEPRAL.

O período experimental foi de janeiro a outubro de 2018, totalizando-se 260 dias, acumulando um total de precipitação de 1252,8 mm (Figura 1), sendo 1137,6 mm de 03 de janeiro a 04 de junho de 2018 (90,80%), e o restante 115,2 mm, de 10 de julho a 26 de outubro de 2018 (9,20%), considerando período de águas e seca, respectivamente.

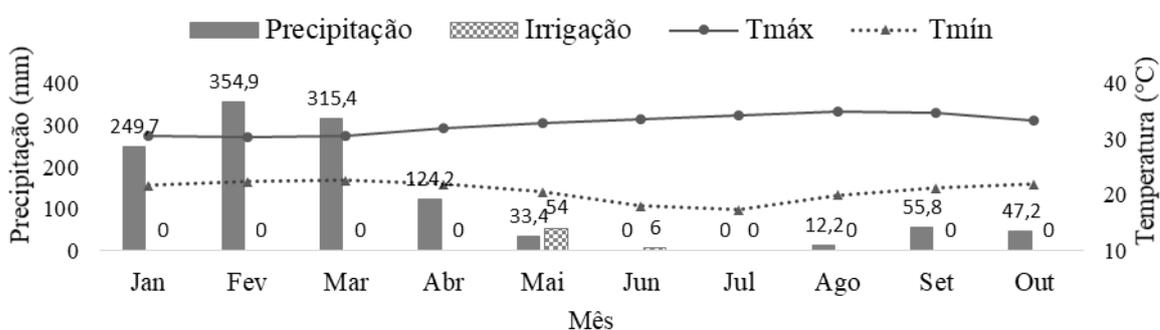


Figura 1. Temperatura máxima, mínima e precipitação pluviométrica mensal, e o total de irrigação durante o período experimental.

O solo da área foi classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típicos (EMBRAPA, 2018) e segundo a classificação de Köppen o clima da região é AW-Tropical de verão úmido, com médias de temperatura máxima, mínima e precipitação pluviométrica de 32,5; 21°C e 1634 mm, respectivamente, nos últimos quatro anos (INMET, 2020), com altitude de 231 metros. Os dados de temperatura e precipitação (Figura 1), foram coletados na estação meteorológica a 900 metros de distância da área experimental.

3.2 Correções da acidez e adubações

. A correção do solo foi realizada com três toneladas por hectare de calcário dolomítico, de acordo com o histórico do solo da área experimental, dividido em duas aplicações, sendo metade da dose aplicada antes do início do preparo do solo com arado, e posteriormente, a outra parte incorporada com grade niveladora no final do preparo do solo. A semeadura foi realizada em outubro de 2017, em linha com espaçamento de 0,40 m, na quantidade de 15 kg/ha de sementes incrustadas, juntamente com a adubação fosfatada com 80 kg/ha de P₂O₅, via superfosfato simples.

No dia 03 de janeiro de 2018 foi realizado o primeiro corte a 20 cm do solo, 69 dias após a semeadura, para a uniformização da área. A partir dessa data, iniciou-se o período experimental. Foram realizadas três adubações de manutenção durante o experimento, de 60 e 40 kg/ha de N e K₂O por aplicação com sulfato de amônia e cloreto de potássio, totalizando 180 e 120 kg/ha, respectivamente. As adubações foram realizadas entre o intervalo de três a cinco dias após o corte de avaliação e apenas no período das águas. Na maior frequência de desfolhação realizou as adubações no 1º, 3º e 5º ciclos, na frequência intermediária no 1º, 3º e 4º ciclo e na menor foi no 1º, 2º e 3º. A última adubação coincidiu com período de baixo volume hídrico oriundo da chuva, sendo assim, foi instalado um sistema simples de irrigação com mangueiras micro perfuradas, modelo Santeno I, distribuindo uma lâmina d'água de 14 mm semanalmente.

3.3 Delineamento experimental e tratamentos

Os tratamentos foram distribuídos em um delineamento de blocos ao acaso, em esquema de parcela subdivididas, distribuindo nas parcelas quatro forrageiras (*Urochloa brizantha* cv. Marandu e três genótipos híbridos de *Urochloa* ssp., denominados de 171, 172 e 173), e nas subparcelas, três períodos de descanso baseados no tempo de recuperação do dossel forrageiro tendo como critério o número de folhas expandidas após a desfolhação (2,5; 3,5 e 4,5 folhas surgidas após o corte), com quatro repetições, totalizando-se 48 unidades experimentais de 10 m² (2,5 m x 4,0 m) e área total de 480 m².

3.4 Avaliações da forragem

3.4.1 Número de folhas por perfilho (critério para avaliação)

O momento para realizar as avaliações foi quando a média de 15 perfilhos por unidade experimental atingiam a meta do número de folhas aparecidas por perfilho. Para essa contagem, além das folhas completamente expandidas foram consideradas as folhas emergentes, dando valores relativos em função da proporção do comprimento dessas folhas em relação a última folha recém expandida. Assim, folhas emergentes que apresentavam comprimento igual ou superior a 75% da última folha expandida foi contabilizada como uma, enquanto valores entre 25 a 74 e <25%, foram contabilizadas como meio e zero folhas aparecidas, respectivamente. Essa mensuração da folha emergente foi realizada visualmente por avaliadores treinados. A contagem do número de folhas não foi realizada no período da seca, destacando que neste período foi realizado apenas um corte e o objetivo principal era verificar acúmulo de massa de forragem e estrutura do extrato colhido resultante dos critérios adotados no período de águas.

3.4.2 Mensuração da altura, coleta e separação da forragem

Alcançada a meta de manejo de desfolhação, mensurou-se inicialmente a altura do dossel forrageiro com régua graduada em centímetros, obtendo a média após sete medidas para cada unidade experimental.

3.4.3 Acúmulo de forragem e dos componentes morfológicos

Com base na altura média, escolheu-se o ponto para a amostragem da forragem utilizando uma moldura metálica com área de 0,4 m² (0,8 m x 0,5 m), coletando-se toda a forragem no interior do quadro de amostragem a 20 cm do solo, tendo-se o cuidado de respeitar a bordadura de 50 cm das extremidades ao longo de todo o perímetro da parcela.

As amostras de forragens foram identificadas, pesadas e separadas em três componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo + bainha e material morto), em seguida pesados e secados separadamente em estufa de ventilação forçada a 55° C por 72 horas e pesados novamente.

Após o processamento das amostras foi estimado o acúmulo de forragem e de cada componente, sendo a transformação de todo material colhido contido no quadro de amostragem (kg/0,4 m²) já processado (seco) para quilograma por hectare (kg/ha). Além do valor absoluto, foi estimado o valor relativo de cada componente morfológico.

3.4.4 Mensuração do número de plantas e densidade populacional de perfilhos

A estimativa do total de plantas por metro quadrado foi realizada no momento que antecedeu a coleta da forragem, utilizando-se o mesmo ponto de amostragem, com a realização da contagem direta do número de plantas no interior do quadro de amostragem. A densidade populacional de perfilhos foi estimada através da média do número de perfilhos realizado em três plantas representativas de cada unidade experimental, o qual foi multiplicado pelo número de plantas por metro quadrado.

3.4.5 Relação folha colmo, densidade e taxa de acúmulo de forragem

Com os dados da massa seca das lâminas foliares e de colmos foi encontrada a relação folha/colmo (RFC), sendo o quociente da massa de lâmina foliar pela massa de colmos. A densidade de forragem foi obtida pela relação entre o acúmulo de forragem dividido pela altura do extrato de forragem colhido, representado pela altura do dossel no momento da avaliação subtraindo os 20 cm do resíduo. A taxa de acúmulo de forragem foi obtida pelo total acumulado no período de avaliação dividido pelo período experimental dentro de cada estratégia (150, 152

e 148 dias para 2,5; 3,5 e 4,5 folhas por perfilho, respectivamente) no período das águas e 108 dias no período da seca.

3.5 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.6. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (SK) a 5% de significância.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados complementares

As variáveis a seguir não apresentam função responsiva e discursiva no trabalho. No entanto, fortalece a discussão das variáveis respostas.

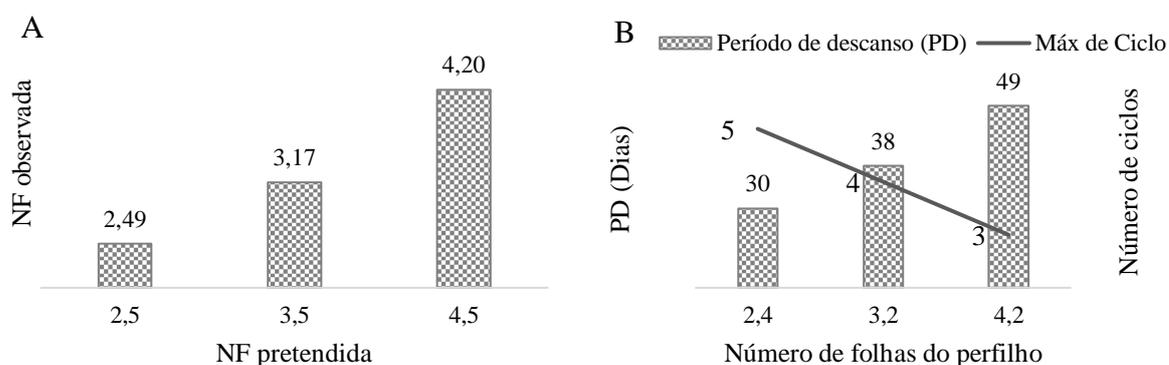


Figura 2. A) Número de folhas (NF) pretendidas e observadas e B) Número de ciclos e médias dos períodos de descanso (PD) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho.

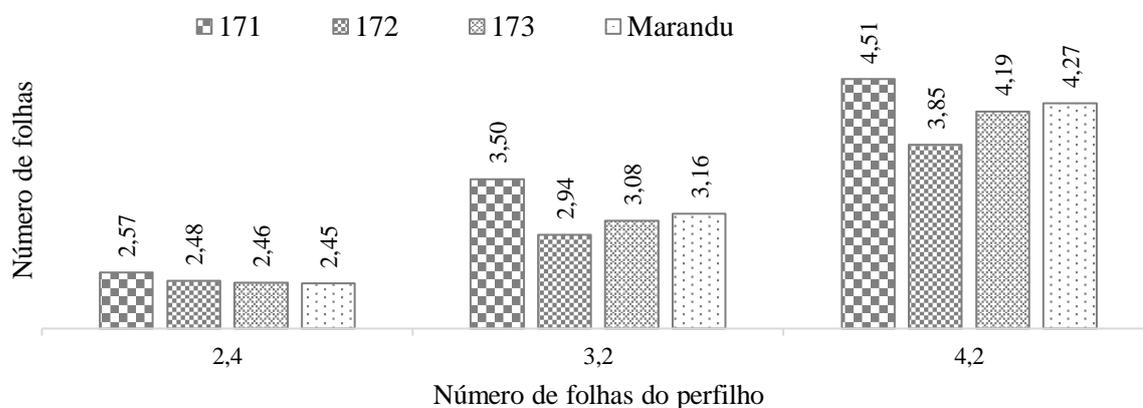


Figura 3. Número de folhas de quatro forrageiras do gênero *Urochloa* (capim-Marandu e três híbridos) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho.

4.2 Período das águas (Tabela 1)

O período experimental no período das águas correspondeu de 03 de janeiro a 04 de junho de 2018.

4.2.1 Altura

A altura pré-corte do dossel foi diferente entre as forrageiras ($P < 0,05$) e modificada pelas estratégias de desfolhação ($P < 0,05$), sem interação entre os fatores ($P > 0,05$). A forrageira

172 apresentou maior altura do dossel (42,30 cm), e as demais forrageiras 171, 173 e Marandu foram iguais entre si, com 37,75; 37,88 e 38,49 cm, respectivamente. A maior (2,5 folhas por perfilho) e menor frequência de corte (4,2 folhas por perfilho) promoveu a menor e maior altura, com 33,61 e 46,78 cm, respectivamente.

4.2.2 Densidade populacional de perfilhos e número de plantas

A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi diferente entre as forrageiras ($P < 0,05$) e modificada pelo manejo de desfolhação adotado ($P < 0,05$), sem interação entre os fatores ($P > 0,05$). Menor e maior valor de DPP foram encontrados na forrageira 172 (597 perfilhos/m²) e na menor frequência de corte (740 perfilhos/m²), respectivamente.

O número de plantas por metro quadrado não foi modificado ($P > 0,05$) pelas estratégias de desfolhação, com média de 13,1 plantas por m². Apresentou diferença apenas entre as forrageiras ($P < 0,05$), com maiores valores para as forrageiras 172 e 173 e menores para 171 e Marandu, com 13,8; 13,7; 12,3 e 12,6 plantas por metro quadrado, respectivamente.

4.2.3 Acúmulo de forragem por ciclo

O acúmulo de forragem (AcF) e de seus componentes (lâmina foliar, colmo + bainha e material morto) foram modificadas pelas estratégias de desfolhação ($P < 0,05$) e com comportamento crescente de acordo que diminuía a frequência de corte, sendo diferente ($P < 0,05$) entre as forrageiras, exceto o acúmulo de colmo (AcC). No entanto, sem interação entre os fatores avaliados ($P > 0,05$).

O capim-Marandu apresentou AcF igual às forrageiras 172 e 173, com valores variando de 3,44 a 3,76, sendo inferiores a forrageira 171 que obteve um acúmulo de 4,19 ton de MS/ha/ciclo, obtendo um adicional médio de 15% em relação às demais. Já quando se observa os valores de AcF da maior para menor frequência de desfolhação, a diferença é de 82%, demonstrando o efeito no aumento da altura do dossel.

O acúmulo de lâmina foliar (AcLF) teve menor valor para forrageira 173, com 2,36 ton de MS/ha/ciclo. As forrageiras 171 e 172 não diferiram do capim-Marandu. As estratégias de desfolhação promoveram AcLF de 2,16; 2,72 e 3,48 ton de MS/ha/ciclo da maior para menor frequência de desfolhação, respectivamente.

O AcC somente foi influenciado ($P < 0,05$) pelas estratégias de desfolhação, obtendo o maior valor para a menor frequência de desfolhação (4,5 folhas por perfilho), com 1,18 ton de MS/ha/ciclo, e menor acúmulo deste componente para a maior frequência (2,5 folhas por perfilho), com 0,41 toneladas, representando um incremento de 185% para este componente.

A forrageira 172 obteve menor acúmulo de material morto (AcMM), com 0,19 ton de MS/ha/ciclo, sendo as forrageiras 171, 173 e capim-Marandu iguais entre si, com respectivos valores 0,25; 0,29 e 0,28 ton de MS/ha/ciclo. Em relação às estratégias de desfolhação, a menor frequência proporcionou o maior AcMM, um incremento de 104% em relação ao manejo de 2,5 folhas por perfilho.

4.2.4 Porcentagens dos componentes morfológicos

As porcentagens dos componentes estruturais foram diferentes entre as forrageiras ($P < 0,05$) e modificadas pelas estratégias de desfolhação ($P < 0,05$), exceto a porcentagem de material morto (PMM), com média de 6,55%, sem interação entre os fatores ($P > 0,05$). Para a porcentagem de colmo (PC) houve um comportamento crescente, já para a porcentagem de lâmina foliar (PLF) foi decrescente a medida que aumentava a frequência de desfolhação, sendo para esta última variável encontrado valores de 80,3; 76,0 e 70,9 pontos percentuais, enquanto que para primeira 15,04; 17,72 e 23,59 pontos percentuais para as estratégias 2,5; 3,2 e 4,2 folhas por perfilho, respectivamente.

As forrageiras 172 e 173 apresentaram os maiores e menores valores de PLF, com respectivos valores 78,19 e 68,48 pontos percentuais.

A forrageira 173 apresentou maior valor de PC (21,94%), sendo o capim-Marandu, 171 e 172 sem diferenças significativas entre si, com valores de 18,31%; 16,15% e 18,24%, respectivamente.

4.2.5 Relação folha/colmo, taxa de acúmulo e densidade de forragem

A relação folha/colmo (RFC) foi diferente entre as forrageiras ($P < 0,05$) e modificada pelas frequências de corte ($P < 0,05$), com interação entre os fatores ($P > 0,05$). A forrageira 172 apresentou maiores valores de RFC quando foi manejada com 3,2 e 4,2 folhas por perfilho e a forrageira 171 com 2,5 folhas, sendo as forrageiras com maiores valores para essa característica.

A taxa de acúmulo de forragem diária (TAcF) foi diferente entre as forrageiras ($P < 0,05$) e não sendo modificada pela frequência de corte ($P > 0,05$), sem interação entre os fatores ($P > 0,05$), com média de 96,2 kg de MS/ha/dia. As forrageiras 171 e 173 obtiveram o maior e menor valores, enquanto que a 172 e Marandu valores intermediários, com 106,06; 87,24; 94,32 e 95,48 kg de MS/ha/dia⁻¹, respectivamente.

A densidade de forragem (DENSFOR) foi diferente entre as forrageiras ($P < 0,05$) e modificada pelas estratégias de manejo ($P < 0,05$), sem interação entre os fatores ($P > 0,05$). As forrageiras 171 e 172 apresentaram o maior e menor valores, enquanto que a 173 e Marandu

valores intermediários, com 236,03; 166,87; 192,45 e 203,37 kg de MS/cm/ha, respectivamente.

4.3 Período de seca (Tabela 2)

O período experimental no período de seca correspondeu de 10 de julho a 26 de outubro de 2018.

4.3.1 Altura

Não houve diferença de altura entre as forrageiras ($P>0,05$), no entanto o manejo adotado no período das águas influenciou a altura no período da seca ($P<0,05$), com valores crescentes da maior para menor frequência de corte, 27,7; 31,3 e 33,2 cm, respectivamente, quando a planta foi manejada com 2,5; 3,2 e 4,2 folhas por perfilho.

4.3.2 Densidade populacional de perfilhos e número de plantas por metro quadrado

O número de plantas (NP) e densidade populacional de perfilhos (DPP) não foram diferentes entre as forrageiras ($P>0,05$) e nem influenciados pelo manejo do período das águas ($P>0,05$), com médias de 10,9 plantas/m² e 291 perfilhos/m², respectivamente.

4.3.3 Acúmulo de forragem

O acúmulo de forragem (AcF) no período seco foi igual para todas as forrageiras ($P>0,05$), sendo modificada pelo manejo da desfolhação ($P<0,05$). Apenas quando o manejo da desfolha foi mais frequente no período das águas obteve maior valor de MST no período da seca (0,96 ton de MS/ha).

Dentre os componentes morfológicos, foi obtida diferença entre as forrageiras ($P<0,05$), apenas para o acúmulo de colmo (AcC) e observada influência do manejo ($P<0,05$) para acúmulo de lâmina foliar (AcLF). No AcC foram encontrados maiores valores nas forrageiras 172 e Marandu e menores nas forrageiras 171 e 173, respectivamente. Já para AcLF o maior valor foi encontrado quando a planta foi manejada com maior frequência no período das águas (0,72 ton de MS/ha).

4.3.4 Porcentagens dos componentes morfológicos

Para os valores relativos dos componentes morfológicos, apenas a porcentagem de colmo (PC) foi diferente entre as forrageiras ($P<0,05$). As forrageiras 172 e Marandu obtiveram os maiores valores, enquanto, 171 e 173 os menores, com 3,5; 3,1; 1,92 e 2,24 pontos percentuais, respectivamente. Os valores médios de porcentagem de lâmina foliar e material

morto, foram respectivamente, 74,8 e 22,6 pontos percentuais. As estratégias de manejo adotadas no período das águas não modificaram as porcentagens dos componentes morfológicos ($P>0,05$) durante o período de seca.

4.3.5 Relação folha/colmo, taxa de acúmulo e densidade de forragem

Não houve diferença ($P>0,05$) para relação folha/colmo, com média de 37,07. Quando no período das águas manejou a planta com maiores frequências de desfolha, a taxa de acúmulo de forragem (TAcF) foi maior ($P<0,05$), com 8,9 kg de MS/ha/dia, sendo essa característica não modificada pelas forrageiras ($P>0,05$).

A densidade de forragem (DENSFOR) foi igual entre as forrageiras ($P>0,05$) e modificada pelo manejo ($P<0,05$), com 123,94; 72,67 e 53,34 kg de MS/cm/ha, respectivamente, para 2,5; 3,2 e 4,2 folhas por perfilho.

4.4 Acumulado de forragem (Tabela 3)

4.4.1 Acúmulo de forragem no período total (águas e seca)

A forrageira 171 obteve maior valor ($P<0,05$) para o acúmulo de forragem durante o período experimental (260 dias), com 16,68 ton de MS/ha. Sendo as forrageiras 172, 173 e Marandu iguais entre si, com valores de 15,07; 13,89 e 15,19 ton de MS/ha, respectivamente. O manejo não modificou o acúmulo de forragem durante o período total ($P>0,05$).

Houve diferença para o acúmulo de lâmina foliar entre as forrageiras ($P<0,05$) e não sendo modificada pelo manejo adotado ($P<0,05$), sem interação entre os fatores ($P>0,05$). A forrageira 171 foi superior as forrageiras 172 e Marandu que foram superiores que a 173, com respectivos valores, 12,29; 11,94; 11,26 e 9,79 ton de MS/ha.

O acúmulo dos componentes colmo + bainha no acumulado ao longo do período experimental foram iguais entre as forrageiras ($P>0,05$), com média de 2,66 ton de MS/ha, sendo modificada pelo manejo de desfolhação ($P<0,05$), com valores de 1,97; 2,53 e 3,47 ton de MS/ha para 2,5; 3,2 e 4,2 folhas por perfilho, respectivamente.

O acúmulo de material morto durante o período de avaliação não foi modificado pelo manejo ($P>0,05$), sendo diferente entre as forrageiras ($P>0,05$). Maiores valores de acúmulo de material morto foram encontrados nas forrageiras 173 e Marandu, enquanto, nas forrageiras 171 e 172 foram encontrados os menores valores, com 1,27; 1,21; 1,01 e 0,87 ton de MS/ha, respectivamente, durante o período experimental.

Tabela 1. Características agronômicas e estruturais de quatro forrageiras do gênero *Urochloa* (capim-Marandu e três híbridos) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho no período das águas

VARIÁVEL	FORRAGEIRA-F				NÚMERO DE FOLHAS-NF			Pr > Fc		F x NF	CV (%)
	171	172	173	MAR	2,5	3,2	4,2	F	NF		
Altura	37,75b	42,30a	37,88 b	38,49b	33,61c	36,93b	46,78a	0,02	0,02	0,65	7,49
NP	12,34b	13,77a	13,69a	12,64b	13,41	12,70	13,23	0,04	0,36	0,64	10,95
DPP	691a	597b	733a	708a	680b	628b	740a	0,02	0,03	0,20	12,52
AcF	4,19a	3,72b	3,44b	3,76b	2,74c	3,60b	4,99a	0,04	0,02	0,96	15,90
AcLF	3,13a	2,91a	2,36b	2,75a	2,16c	2,72b	3,48a	0,02	0,02	0,72	13,97
AcC	0,82	0,62	0,79	0,74	0,41c	0,64b	1,18a	0,16	0,02	0,68	29,65
AcMM	0,25a	0,19b	0,29a	0,27a	0,17c	0,24b	0,34a	0,03	0,02	0,27	33,51
PLF	74,61a	78,19a	68,48c	73,14b	78,88a	75,54b	69,60c	0,01	0,02	0,12	4,39
PC	19,46b	16,73b	23,05a	19,67b	15,04c	17,72b	23,59a	0,02	0,02	0,33	15,73
PMM	5,94b	5,07b	8,46a	7,19a	6,089	6,758	6,81	0,02	0,28	0,18	25,47
RFC	3,83b	4,67a	2,97b	3,72b	5,24a	4,26b	2,95c	0,01	0,02	0,02	19,28
TAcF	106,06a	94,32b	87,24c	95,48b	91,38	94,69	101,25	0,02	0,14	0,98	14,59
DENSFOR	236,03a	166,87d	192,45c	203,37b	201,50b	212,49a	186,53c	0,01	0,02	0,17	12,75

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Altura (cm); Número de plantas-NP (plantas/m²); Densidade populacional de perfilhos-DPP (perfilhos/m²); Acúmulo de forragem por ciclo-AcF, Acúmulo de lâmina foliar por ciclo-AcLF, Acúmulo de colmo por ciclo-AcC e Acúmulo de material morto por ciclo-AcMM, expressos em ton de MS/ha/; Porcentagem de lâmina foliar-PLF, Porcentagem de colmo-PC e Porcentagem de material morto-PMM expressos em porcentagens (%); Relação folha/colmo-RFC, Taxa de acúmulo de forragem-TAcF (kg de MS/ha/dia) e Densidade de forragem-DENSFOR (kg de MS/cm/ha).

Tabela 2. Características agronômicas e estruturais de quatro forrageiras do gênero *Urochloa* (capim-Marandu e três híbridos) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho no período da seca

VARIÁVEL	FORRAGEIRA-F				NÚMERO DE FOLHAS-NF			Pr > Fc		F x NF	CV (%)
	171	172	173	MAR	2,5	3,2	4,2	F	NF		
Altura	30,21	31,43	31,57	31,15	27,75c	31,30b	34,22a	0,49	0,01	0,78	7,53
NP	10,42	10,83	11,46	11,04	10,94	10,94	10,94	0,51	1,00	0,58	15,45
DPP	279	279	309	297	278	314	281	0,71	0,34	0,63	26,61
AcF	0,78	0,93	0,81	0,87	0,96a	0,82b	0,76b	0,21	0,01	0,70	22,04
AcLF	0,60	0,67	0,61	0,65	0,72a	0,62b	0,55b	0,69	0,02	0,80	24,11
AcC	0,01b	0,03a	0,02b	0,03a	0,03	0,02	0,02	0,04	0,45	0,44	68,70
AcMM	0,16	0,23	0,18	0,20	0,22	0,18	0,18	0,06	0,19	0,52	33,10
PLF	77,59	71,66	75,30	74,22	74,77	75,67	73,06	0,14	0,40	0,64	8,70
PC	1,92b	3,38a	2,23b	3,24a	2,66	2,32	3,28	0,04	0,34	0,50	61,73
PMM	20,50	24,95	22,47	22,54	22,57	22,02	23,66	0,34	0,54	0,63	26,22
RFC	52,12	20,55	44,85	30,90	37,64	43,13	30,45	0,21	0,46	0,64	127,67
TAcF	7,20	8,60	7,47	8,09	8,89a	7,60b	7,02b	0,21	0,01	0,70	22,04
DENSFOR	76,14	81,31	69,75	78,31	123,94a	72,67b	53,34c	0,53	0,01	0,43	31,52

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Altura (cm); Número de plantas-NP (plantas/m²); Densidade populacional de perfilhos-DPP (perfilhos/m²); Acúmulo de forragem-AcF, Acúmulo de lâmina foliar-AcLF, Acúmulo de colmo-AcC e Acúmulo de material morto-AcMM, expressos em toneladas de MS/ha; Porcentagem de lâmina foliar-PLF, Porcentagem de colmo-PC e Porcentagem de material morto-PMM, expressos em porcentagens (%); Relação folha colmo-RFC, Taxa de acúmulo de forragem-TAcF (kg de MS/ha/dia⁻¹) e Densidade de forragem-DENSFOR (kg de MS/cm/ha).

Tabela 3. Acumulado de forragem e seus componentes de quatro forrageiras do gênero *Urochloa* (capim-Marandu e três híbridos) em três momentos de desfolhação baseado no número de folhas do perfilho no período total de avaliação

PERÍODO	PRODUÇÃO	FORRAGEIRA - F				NÚMERO DE FOLHAS - NF			Pr > Fc		F x NF	CV (%)
		171	172	173	MAR	2,5	3,2	4,2	F	NF		
ANO (260 Dias)	AcFT	16,68a	15,07b	13,89b	15,19b	14,67	15,21	15,74	0,03	0,37	0,99	14,01
	AcLFT	12,98a	11,94b	9,79c	11,26b	11,71	11,57	11,12	0,01	0,45	0,44	11,10
	AcCT	2,78	2,27	2,85	2,72	1,97c	2,53b	3,47a	0,49	0,01	0,86	27,73
	AcMMT	1,01b	0,87b	1,27a	1,21a	0,99	1,11	1,16	0,01	0,17	0,37	20,98

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Acumulado de forragem total-AcFT, Acumulado de lâmina foliar total-AcLFT, Acumulado de colmo total-AcCT e Acumulado de material morto total-AcMMT, expressos em toneladas de MS/ha.

5 DISCUSSÃO

5.1 Período das águas

O critério que definiu o momento para realização das avaliações da forragem, número de folhas surgidas por perfilho, ficou próximo do valor pretendido (Figura 2A) dentro de cada estratégia de manejo. Observou-se valores de 2,4; 3,2 e 4,2 folhas por perfilho para os respectivos valores pretendidos de 2,5; 3,5 e 4,5 folhas.

O período de descanso e o número de ciclos (Figura 2B), demonstraram comportamento crescente e decrescente à medida que aumentou o número de folhas do perfilho, respectivamente. Foram necessários maiores números de dias de rebrota para que as plantas alcançassem maiores números de folhas por perfilho, levando, conseqüentemente, a um menor número de ciclos de avaliação durante o período experimental. Diversos autores observaram comportamento similar, mesmo em forrageiras diferentes, capim-Mombaça (GOMIDE, M.; GOMIDE; ALEXANDRINO, 2007), capim-Tanzânia (PENA et al., 2009), capim-Marandu (DIFANTE et al., 2011), milheto (PEDROSO et al., 2009)

As diferentes alturas nas frequências de desfolhação se dá pelo aumento do número de folhas por perfilho e conseqüentemente maior período de descanso para o alcance das metas traçadas. Além disso, com o aumento do número de folhas que vão surgindo no perfilho, promove menor luz incidente na base da planta, (BARBOSA et al., 2011). Com isso, observa-se incremento do componente morfológico colmo (Tabela 1), o que eleva a altura do dossel forrageiro (ALEXANDRINO et al., 2005). Observou-se um maior incremento da altura do dossel da estratégia de manejo intermediária para a de maior número de folhas, do que da menor para a intermediária, e esse comportamento é devido a planta já se encontrar em um estágio mais avançado, diminuindo ainda mais a luz incidente nas folhas baixas e desenvolvendo o mecanismo de alongação de colmos.

O capim-Marandu de acordo com a literatura pode atingir até 1,5 metros de altura, no entanto, seguindo adequado manejo dessa forrageira determina o intervalo de 15 a 45 cm de altura (PAULA et al., 2012), para intensificar sua utilização. Neste trabalho observou-se que as forrageiras 171 e 173 apresentaram similaridade ao capim-Marandu, quanto ao seu porte da planta. Já a forrageira 172 demonstrou ser de porte mais elevado, o que pode ser explicado devido o hábito de crescimento mais ereto e pela arquitetura foliar dessa forrageira, onde era evidente a visualização de perfilhos e lâminas foliares mais verticais, em toda a fase de rebrota.

As forrageiras híbridas 171 e 173 apresentaram DPP sem diferença estatística ao capim-Marandu, e isso está associado a semelhança entre as forrageiras com relação a altura do

dossel, já que o número de perfilhos apresenta correlação negativa com esta variável no mesmo genótipo. Forrageiras de porte mais alto, normalmente apresentam menores densidades de perfilhos, sendo observado neste trabalho na forrageira 172 a qual apresentou maior altura do dossel e menor DPP (Tabela 1).

Em trabalho investigando a dinâmica de perfilhamento em capim-Marandu sob diferentes intensidades e frequências de desfolhação, Difante et al., (2008) verificaram interação entre esses dois fatores e a época do ano como fortes influenciadores do perfilhamento. No atual trabalho, maior valor de densidade populacional de perfilhos foi observado na menor frequência de desfolhação (4,2 folhas), e isso pode ser explicado principalmente por dois fatores. O primeiro pela maior remoção de forragem, devido à maior altura do dossel (Tabela 1) na menor frequência de desfolhação e altura de corte (resíduo) igual para todos os tratamentos (20 cm do solo). Difante et al. (2008) observaram que a maior intensidade de corte eleva a velocidade de renovação de tecidos, promovendo maior taxa de aparecimento e mortalidade de perfilhos. No entanto, neste trabalho a severidade de desfolha foi menor, o que pode ter favorecido mais o aparecimento de novos indivíduos do que a mortalidade, além de manter maiores números de perfilhos capazes de rebrotar.

Já o segundo pode estar relacionado com a adubação nitrogenada, que apresenta um fator de grande estímulo ao perfilhamento. Em trabalho com capim-Massai sob quatro doses de N (MARTUSCELLO & MOREIRA, 2006), com capim-Quênia sob cinco doses de N (SILVA et al., 2019), verificaram resposta linear positiva do perfilhamento a medida que o aporte de N aumentou, desde de que outros fatores não interfiram. Sendo que para o segundo trabalho a partir do segundo ciclo observou efeito quadrático, devido alta dose de N, mostrando ponto ótimo de eficiência desse nutriente sobre o perfilhamento.

Mesmo sendo quantidade e número de aplicações iguais de nitrogênio (N) por hectare durante o experimento, como houve diferentes ciclos de cortes entre as frequências de desfolhação (Figura 2B), nas maiores frequências alguns ciclos não houve adubação, o que pode ter promovido maior DPP na menor frequência de desfolhação, já que em todos os ciclos fez-se uso da adubação nitrogenada. Além disso, nos ciclos que não houve adubação nas maiores frequências de desfolhação, pode ser que o perfilhamento tenha sido prejudicado. ALEXANDRINO et al., (2004), verificaram que o não suprimento de N promove queda drástica no aparecimento de novos indivíduos ao longo do ciclo de rebrotação.

Os valores crescentes das variáveis AcF, AcLF, AcC e AcMM de acordo com a diminuição da frequência de desfolhação, foi devido à maior altura aliada ao maior número de folhas por perfilho, sendo essas duas variáveis responsáveis pela elevação da massa de

forragem. Já na menor frequência além da altura do dossel e do número de folhas, a DPP teve maior participação, (Tabela 1).

A eficiência da utilização da forrageira deve considerar o binômio quantidade x qualidade. O primeiro termo está relacionado a acumulado de forragem em um determinado período de tempo, enquanto, o segundo a composição bromatológica. Vários autores em estudo com gramíneas destacam que há alta correlação positiva da qualidade da forragem com a estrutura do dossel favorável a apreensão do alimento pelo animal em pastejo, que por sua vez está intimamente relacionada com a proporção de lâminas foliares (GOMIDE, M; GOMIDE; ALEXANDRINO, 2007). Estudando capim-Mombaça em três períodos de descanso com base no número de folhas expandidas no perfilho, esses autores verificaram incremento de massa de forragem e diminuição da relação folha/colmo com o aumento do número de folhas do perfilho. Do mesmo modo, observou-se neste trabalho, que os incrementos dos componentes morfológicos tiveram variações de acordo com a frequência de desfolhação, sendo mais evidente o incremento de colmo da intermediária para menor, enquanto que incrementou 54,57% de colmo da maior para intermediária, desta para menor foi de 84,84%.

Entre os híbridos, a forrageira 171 foi a única que apresentou maior AcF por ciclo comparado ao capim-Marandu, no entanto, a forrageira 172 não diferiu dessas duas forrageiras para AcLF, apesar de apresentar 6,9% menos que a 171, apresentou 5,5% mais que o capim-Marandu. Além disso, a forrageira 172 apresentou numericamente o menor AcC, o que promoveu a maior RFC entre as forrageiras (Tabela 1), características desejáveis de uma forrageira, pois apresenta correlação positiva com o desempenho animal, onde alta RFC facilita a apreensão da forragem pelo animal em pastejo. Ao trabalhar com capim-Mombaça sob três períodos de descanso baseado no número de folhas expandidas por perfilho, Cândido et al., (2005) verificaram maior RFC e ganho médio diário (GMD) dos animais quando a planta foi utilizada com 2,5 em vez de 3,5 ou 4,5 folhas expandidas por perfilho.

Os maiores valores de taxa de acúmulo de forragem (TAcF) e densidade de forragem (DENSFOR) observado na forrageira 171 pode ser explicado principalmente pela maior produção de forragem (Tabela 3) e pelo maior número de folhas por perfilho (Figura 3), já que o período de avaliação foi igual para quatro forrageiras. Ressalta-se que a altura dessa forrageiras não diferiu estatisticamente, da 173 e do capim-Marandu, como também é válido destacar que a mesma apresentou maior número de folhas por perfilho em todas as frequências de desfolhação (Figura 3), sendo a única que atingiu as metas pretendidas.

5.2 Período de seca

As avaliações no período de seca foram realizadas em apenas um ciclo e não foi contabilizada o número de folhas do perfilho, já que neste período o acúmulo de massa de forragem evidenciava prioridade de avaliação. No geral, poucas variáveis mostraram significativas no período da seca, principalmente entre as forrageiras.

As alturas das forrageiras em média ficaram bastante próximas, enquanto, que o manejo de desfolhação no período das águas influenciou essa variável no período da seca. Verificou-se que quando a planta foi desfolhada com menor frequência no período das águas, houve maior incremento de altura (Tabela 2), ressaltando que foi realizado um corte de uniformização no início do período seco, portanto todos os tratamentos iniciaram com a mesma altura de resíduo (20 cm do solo).

Observou diminuição do número de plantas por metro quadrado e número de perfilhos (DPP-perfilhos/m²) quando comparado ao período das águas, com queda de 57,4% para a DPP, evidentemente as condições ao aparecimento de novos indivíduos não se encontrava favoráveis (Figura 1), que correspondeu ao período de menor pluviosidade. Enquanto, que para o número de plantas o decréscimo é natural na formação de áreas de pastagens, desde que aliado aumento da cobertura do solo, uma vez que maiores números de indivíduos (perfilhos) por metro quadrado promove aumento do diâmetro das touceiras, que caracteriza em menores números de plantas.

O maior acúmulo de forragem (AcF) observada quando a planta foi manejada com 2,5 folhas por perfilho no período das águas, pode ser atribuída ao número de folhas do perfilho. Esta hipótese, pode ser explicada pelo fato das variáveis altura e DPP (Tabela 2) que se relacionam com o acúmulo de massa não apresentarem diferenças favoráveis ao incremento dessa variável, sendo que a altura foi menor 3,55 e 6,47 cm para a intermediária e para menor frequência de desfolhação ocorrida no período das águas e a DPP 11,22 e 1,01 por cento menores, respectivamente. Esse comportamento é observado avaliando a massa seca de lâminas foliares (MSLF), que foi maior para esta estratégia adotada no período das águas.

A forrageira 172 e o capim-Marandu foram as que mais incrementaram colmo no período seco, em média 44,86% mais que as forrageiras 171 e 173, no entanto, a porcentagem desse componente em relação AcF foi de apenas 2,73 por cento. Destaca-se que a proporção de lâminas foliares manteve relativamente constante nos dois períodos, na ordem de 74 por cento (Tabela 1 e 2). Observa-se que a proporção de colmo e material morto, tiveram comportamento contrário. Enquanto, a porcentagem de colmo (PC) foi maior no período das águas (Tabela 1)

a de material morto (PMM) foi no período seco (Tabela 2). O incremento do componente colmo é favorecido em condições ambientais favoráveis ao crescimento de forragem, enquanto, o de material senescente quando as condições são desfavoráveis (FAGUNDES et al., 2006).

O baixo incremento de colmo, favoreceu para alta relação folha colmo (RFC) em média 37,07 (Tabela 2). A forrageira 171 apresentou numericamente maior valor de RFC (52,12), enquanto, a 172 menor valor (20,55). Vale ressaltar que mesmo com elevada qualidade estrutural das forrageiras nesse período, a taxa de acúmulo de forragem (TAcF) foi de apenas 8,19% em comparação ao valor encontrado durante o período das águas. Observou diminuição na densidade de forragem comparado ao período das águas, queda de 116,84 kg de MS por hectare, o que está relacionado com a baixa produção de forragem nesse período 5,59% da produção total (Tabela 3).

5.3 Acumulado de forragem (águas e seca)

O comportamento decrescente do acúmulo de forragem por ciclo no período das águas (AcF) com a frequência de desfolhação (Tabela 1), foi compensado com o comportamento positivo do número de ciclos (Figura 2B), resultando em igualdade no acúmulo de forragem (AcFT), de lâmina foliar (AcLFT) e de material morto (AcMMT) ao longo do período experimental (Tabela 3), em média obteve 15,21 toneladas por hectare de AcFT, 11,47 de AcLFT e 1,09 de AcMM e ao longo do período experimental, com tendência de aumento de AcFT e AcMMT e de diminuição de AcLFT, de acordo que diminuía a frequência de desfolhação. Em trabalho análogo a este, mas com capim-Mombaça, (GOMIDE, M.; GOMIDE; ALEXANDRINO, 2007) verificaram compensações das menores massas de forragem por ciclo em função do aumento do número de ciclos. Esses autores, observaram comportamento decrescente do acumulado de forragem com a diminuição da frequência de desfolhação, enquanto, neste trabalho foi observado o contrário. Provavelmente, pelo fato de serem plantas com morfofisiologia diferentes, já que o número de folhas vivas por perfilho próximo a condição ideal de manejo do capim-Mombaça (GOMIDE, M.; GOMIDE; ALEXANDRINO, 2007) é menor que do capim-Marandu (COSTA et al., 2016) e com forte tendência de os híbridos apresentarem características aproximadas ao capim-Marandu, já que são do mesmo gênero.

Uma boa forrageira deve apresentar alta proporção de folhas e elevada produção de massa de forragem, o manejo da pastagem e do pastejo são métodos que podem influenciar nessas características. A forrageira 171 se destacou, sendo verificado maiores valores dessas duas características na mesma. Essa forrageira foi a que mais acumulou massa de forragem total

e de lâminas foliares durante todo o período experimental, sendo 95,34 e 94,68 por cento, respectivamente, acumulado no período de águas.

No entanto, a forrageira 171 foi a que menos produziu no período seco, sem diferença estatística entre as demais. Todas as forrageiras produziram na ordem de mais de 93 por cento no período das águas. Em estudo com o capim Mulato II, Bonfim-Silva et al, (2014) verificaram diminuição da produção de massa seca de forragem na ordem de 69,04% quando passou do ponto de máxima produção, correspondente a disponibilidade hídrica de 83,29% para condição de déficit hídrico de 20% da disponibilidade.

As condições ambientais foram limitantes ao acúmulo de massa de forragem no segundo período de avaliação. Ao investigarem as características morfogênicas e estruturais de capim-brachiaria nas quatro estações do ano, Fagundes et al., (2006) verificaram que as variáveis responsáveis pelo incremento da parte aérea da forragem apresentaram menores valores no inverno, período que corresponde a maior parte de avaliação no período da seca desse experimento. Neste sentido, fica evidente que em condições de campo deste experimento a produção de forragem no período de estiagem é bastante reduzida.

6 CONCLUSÃO

As forrageiras híbridas estudadas apresentam potencial para a serem utilizadas em sistema de criação de animais em pastejo, especialmente as forrageiras 171 e 172, sendo a 171 a mais produtiva e a 172 a com melhor qualidade estrutural.

O manejo da desfolhação dentro do intervalo estudado não influencia na produção de forragem e de lâminas foliares durante o ano. A maior frequência de desfolhação promove menor incremento de colmo e garante melhor estrutura do dossel forrageiro.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDUSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). Perfil da pecuária no Brasil. **BeefREPORT**, p. 49, 2020.
- ALEXANDRINO, E. et al. Características Morfogênicas e Estruturais na Rebrotagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu Submetida a Três Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1372–1379, 2004.
- ALEXANDRINO, E. et al. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de corte. **Acta Scientiarum - Agronomy**, v. 27, n. 1, p. 17–24, 2005a.
- ALEXANDRINO, E. et al. Período de Descanso, Características Estruturais do Dossel e Ganho de Peso Vivo de Novilhos em Pastagem de Capim-Mombaça sob Lotação Intermitente¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2174–2184, 2005b.
- ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; GOMIDE, M., C. A. DE. Crescimento e desenvolvimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6 supl, p. 2164–2173, 2005.
- ALEXANDRINO, E.; VAZ, R. G. M. V.; DOS SANTOS, A. C. Características da *brachiaria brizantha* CV. marandu durante o seu estabelecimento submetida a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, v. 26, n. 6, p. 886–893, 2010.
- ASSIS, G. M. L. et al. *Brachiaria* species discrimination based on different groups of morphological traits. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 576–584, 2003.
- BARBOSA, R. A. et al. Morphogenic and structural characteristics of guinea grass pastures submitted to three frequencies and two defoliation severities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 947–954, 2011.
- BONFIM-SILVA, E. M. et al. Desenvolvimento e produção de capim-Convert HD364 submetido ao estresse hídrico. **Revista Agro@Mambiente on-Line**, v. 8, n. 1, p. 134, 2014.
- CÂNDIDO, M. J. D. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 406–415, 2005.
- CARVALHO, P. C. DE F. et al. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1857–1865, 2010.
- COSTA, N. D. L. et al. Rendimento de forragem e morfogênese de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes períodos de descanso. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 4, p. 307–311, 2016.
- CUTRIM JUNIOR, J. A. A. et al. Características estruturais do dossel de capim-Tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 489–497, 2011.
- DIFANTE, G. DOS S. et al. Tillering dynamics of marandu palisadegrass submitted to two cutting heights and three cutting intervals. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 189–196, 2008.
- DIFANTE, G. DOS S. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 955–963, 2011.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. v. 5ª ed. 2018.
- FAGUNDES, J. L. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 21–29, 2006.
- FULKERSON, W. J.; SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*: 2. Effect of defoliation frequency and height. **Grass and Forage Science**, v. 50, n. 1, p. 16–20, 1995.
- GERDES, L. et al. Avaliação de Características Agronômicas e Morfológicas das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 Dias de Crescimento nas Estações do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 947–954, 2000.
- GOMIDE, M., C. A. DE; GOMIDE, J. A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, p. 1487–1494, 2007.
- GONÇALVES, E. N. et al. Revista Brasileira de Zootecnia Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de desfolhação e seleção de dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 611–617, 2009.
- GONGIO, G. F. D. S. et al. Rebrotas do capim-Marandu submetido ao ataque de cigarrinhas. **Arq. Inst. Biol.** v.79, n. 3, p. 389-396, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo agropecuário 2017: Resultados definitivos. **Censo agropecuário**, v. 8, p. 1–105, 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Disponível em: <www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em: 28 de junho de 2020.
- LEMONS, N. L. S. et al. Residual leaf area index as strategy to management of pasture: Structure of Tanzania grass. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 3, p. 3–9, 2019.
- MARTUSCELLO, J. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-Massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, 2006.
- MATEUS, R. G. et al. Genetic parameters and selection of *Brachiaria decumbens* hybrids for agronomic traits and resistance to spittlebugs. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 15, n. 4, p. 227–234, 2015.
- MELO, J. C. et al. Comportamento ingestivo de bovinos em capim-Piatã sob lotação intermitente em resposta a distintas alturas de entrada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 3, p. 385–400, 2016.
- NUNES, S. G. et al. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Embrapa-CNPQC**, v. 21, p. 31, 1984.
- OLIVEIRA, B. A. D. DE; FALUA, P. R. D. E. S. Identificação de gramíneas tropicais com via fotossintética “C 4” pela anatomia foliar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 8, n. 8, p. 267–271, 1973.
- PAULA, C. C. L. DE et al. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**, v. 42, n. 11, p. 2059–2065, 2012.
- PEDROSO, C. E. DA S. et al. Características morfogênicas de milheto sob lotação rotacionada com diferentes períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2311–2319, 2009.

- PENA, K. DA S. et al. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim Tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2127–2136, 2009.
- RIZATO, C. A. et al. Production of forage potential of utilization of digit grass subjected to high defoliation frequencies. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 613–622, 2019.
- SARMENTO, C. M. B. et al. Caracterização e avaliação da pastagem do rebanho de agricultores familiares do nordeste paraense. **Acta. Amazônica**, v. 40, n. 3, p. 415–423, 2010.
- SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. DA. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 35–47, 2008.
- SILVA, F. L. et al. Desenvolvimento e produção do capim BRS Quênia submetido a doses de adubação nitrogenada. **Revista Agraria Acadêmica**, v. 2, n. 4, p. 110–118, 2019.
- VALENTE, B. S. M. et al. Composição químico-bromatológica, digestibilidade e degradação in situ da dieta de ovinos em capim-Tanzânia sob três frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 113–120, 2010.
- ZIMMER, A. H. et al. Degradação, recuperação e renovação de pastagens. **Embrapa-CNPGC**, v. 42, n. 21, 2012.