

RAFAEL BOLINA DA SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E VALOR NUTRITIVO DE GENÓTIPOS DE
CAPIM-ELEFANTE DE PORTE BAIXO SOB DUAS ALTURAS DE
DESFOLHAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Orientador: Karina Guimarães Ribeiro

Coorientadores: Carlos Augusto de Miranda
Gomide
Odilon Gomes Pereira

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2024**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

S586d
2024
Silva, Rafael Bolina da, 1991-
Desempenho agrônômico e valor nutritivo de genótipos de
capim-elefante de porte baixo sob duas alturas de desfolhação /
Rafael Bolina da Silva. – Viçosa, MG, 2024.
1 tese eletrônica (72 f.): il.

Orientador: Karina Guimarães Ribeiro.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Zootecnia, 2024.
Inclui bibliografia.
DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.603>
Modo de acesso: World Wide Web.

1. Capim-elefante - Silagem - Genética. 2. Biomassa
vegetal. 3. Desfolhamento. I. Ribeiro, Karina Guimarães, 1967-.
II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia.
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. III. Título.

CDD 22. ed. 633.2


RAFAEL BOLINA DA SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E VALOR NUTRITIVO DE GENÓTIPOS DE
CAPIM-ELEFANTE DE PORTE BAIXO SOB DUAS ALTURAS DE
DESFOLHAÇÃO**


Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 11 julho de 2024.

Assentimento:

Documento assinado digitalmente
 **RAFAEL BOLINA DA SILVA**
Data: 03/10/2024 14:48:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rafael Bolina da Silva
Autor

Documento assinado digitalmente
 **KARINA GUIMARAES RIBEIRO**
Data: 27/09/2024 15:38:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Karina Guimarães Ribeiro
Orientador

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar força e perseverança.

Aos meus pais Olivio José da Silva, Isabel Bolina da Silva e irmão Bruno Henrique Bolina Silva pelo carinho e amor, por sempre estarem ao meu lado e acreditarem que eu seria capaz. Obrigado por serem minha fonte de inspiração.

A professora Karina Guimarães Ribeiro agradeço pela disponibilidade em me orientar e transmitir seu conhecimento, pela paciência e pela confiança.

A EMBRAPA Gado de Leite, por disponibilizar sua estrutura e materiais para execução deste trabalho.

Aos Pesquisadores Carlos Augusto Miranda Gomide, Domingos Sávio Campos Paciullo, Francisco José da Silva Léo e Alexandre Magno Brighenti dos Santos, pela parceria e pelos conhecimentos compartilhados.

Aos funcionários do setor de forragicultura e pastagem da EMBRAPA Gado de Leite por toda a ajuda na excussão desse projeto.

Não poderia deixar de agradecer aos colegas de alojamento, amigos e estagiários pelos bons momentos, conversas, brincadeiras e parceria, vocês tornaram essa trajetória mais leve e agradável. Eu não disse: Vai dar certo! No final dá tuuudo certo! rrsrs

Por fim gostaria de agradecer aos contribuintes, que por meio do pagamento de seus impostos tornam possível a evolução da ciência e da sociedade. Mesmo em meio a um cenário desafiador pós pandemia, em que muitos perderam entes queridos e em alguns casos sua própria fonte de sustento, seguem contribuindo para que nossa nação se desenvolva. Espero horar os esforços dessa nação, contribuindo com o avanço do conhecimento e criação de novas ferramentas que promovam melhorias para pecuária e para a sociedade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

RESUMO

SILVA, Rafael Bolina da, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, 11 julho de 2024. **Desempenho agrônomo e valor nutritivo de genótipos de capim-elefante de porte baixo sob duas alturas de desfolhação.** Orientador: Karina Guimarães Ribeiro. Coorientadores: Carlos Augusto de Miranda Gomide, Odilon Gomes Pereira.

Objetivou-se estudar as características morfogênicas, produtivas, estruturais e a composição bromatológica de genótipos de capim-elefante anão, propagados vegetativamente e por sementes, em duas alturas de Desfolhação. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco genótipos de capim-elefante (P 2022 S1, 1810, 2111, 2035 e BRS Kurumi) e duas alturas de Desfolhação (25 e 45 cm), no delineamento em blocos casualizados, com três repetições, durante dois anos. A desfolha ocorreu quando o dossel atingia entre 93-95% de interceptação luminosa no período chuvoso e a cada 45 dias no período seco. Não foi observada diferença entre os genótipos de propagação vegetativa e por semente (P 2022 S1), para a maioria das variáveis estudadas no período chuvoso. Verificou-se que a altura de desfolhação de 25 cm resultou em dosséis mais baixos (82 cm) do que com 45 cm (96 cm) alta taxa de aparecimento de folha, e menor filocrono. Houve aumento na porcentagem de lâmina foliar e redução na porcentagem de colmo na altura de desfolhação de 45 cm para os genótipos P 2022 S1 e 2111. Os genótipos 2111 e 1810 foram superiores à BRS Kurumi, para porcentagem de lâmina foliar e de colmo na altura de desfolhação de 45 cm. Os genótipos 1810, 2035, 2011 e BRS Kurumi apresentaram menor intervalo médio entre cortes (24 dias) e maior número de colheitas (7 colheitas), em comparação ao P 2022 S1 que apresentou intervalo entre cortes de 29 dias e 6 colheitas no período chuvoso. A altura de desfolhação não influenciou o acúmulo de forragem no período chuvoso (13,6 t/ha) nem no período seco (4,6 t/ha) e o genótipo 2111 apresentou maior acúmulo de forragem (14,7 t/ha) e biomassa de lâmina de folhas por corte (2,3 t/corte). Os genótipos 1810, P 2022 S1, 2035 e 2111 apresentaram maior teor de matéria seca que a BRS Kurumi no período chuvoso e seco. O manejo a 45 cm resultou em maior teor de proteína bruta e da digestibilidade *in vitro*, no período chuvoso do primeiro ano. Os teores de proteína bruta variaram entre 14 e 19%. A BRS Kurumi apresentou menores teores de fibra em detergente neutro e maior teor de proteína bruta no período seco e chuvoso. No período seco o genótipo 2111 apresentou maior relação lâmina/colmo dentre os genótipos. Os genótipos 1810, 2111, 2035 e BRS Kurumi apresentaram maior porcentagem de folha e menor porcentagem de colmo. Os genótipos 1810, 2035, e 2111 apresentaram acúmulo de forragem, biomassa de lâmina de

folhas por corte e taxa de acúmulo de forragem superior à da BRS Kurumi no primeiro ano. A altura de desfolhação de 45cm resultou em maior densidade de forragem e taxa de acúmulo de forragem. As frações proteicas não foram influenciadas pela altura de desfolhação. Conclui-se que os genótipos 2111, 1810 e 2035 apresentaram melhor desempenho em termos de acúmulo de forragem, biomassa de lâmina foliar e teor de matéria seca, e que a altura de desfolhação de 45 cm favoreceu maiores teores de proteína bruta, digestibilidade e relação lâmina/colmo, além de reduzir a proporção de colmo. As frações proteicas não são afetadas pela altura de desfolhação.

Palavras-chave: biomassa de forragem. fracionamento de proteína. digestibilidade. taxa de acúmulo. relação lâmina foliar/colmo

ABSTRACT

SILVA, Rafael Bolina da, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July 11, 2024. Agronomic performance and nutritional value of short-stature elephant grass genotypes under two defoliation heights.. Adviser Karina Guimarães Ribeiro. Co-advisers: Carlos Augusto de Miranda Gomide, Odilon Gomes Pereira.

The objective was to study the morphogenetic, productive, structural characteristics, and bromatological composition of dwarf elephant grass genotypes, propagated vegetatively and by seeds, under two defoliation heights. The experiment followed a 5 x 2 factorial design, with five elephant grass genotypes (P 2022 S1, 1810, 2111, 2035, and BRS Kurumi) and two defoliation heights (25 and 45 cm), in a randomized block design with three replicates, conducted over two years. Defoliation occurred when the canopy reached 93-95% light interception during the rainy season and at 45-day intervals during the dry season. No differences were observed between the vegetatively propagated genotypes and the seed-propagated genotype (P 2022 S1) for most variables during the rainy season. The 25 cm defoliation height resulted in lower canopies (82 cm) compared to 45 cm (96 cm), a higher leaf appearance rate, and a shorter phyllochron. There was an increase in leaf blade percentage and a reduction in stem percentage at 45 cm for genotypes P 2022 S1 and 2111. Genotypes 2111 and 1810 outperformed BRS Kurumi in leaf blade and stem percentages at 45 cm. Genotypes 1810, 2035, 2011, and BRS Kurumi had a shorter average cutting interval (24 days) and a higher number of harvests (7) compared to P 2022 S1, which had a cutting interval of 29 days and 6 harvests during the rainy season. Defoliation height did not affect forage accumulation during the rainy season (13.6 t/ha) or the dry season (4.6 t/ha), and genotype 2111 had the highest forage accumulation (14.7 t/ha) and leaf blade biomass per cut (2.3 t/cut). Genotypes 1810, P 2022 S1, 2035, and 2111 had higher dry matter content than BRS Kurumi in both the rainy and dry seasons. Management at 45 cm resulted in higher crude protein content and in vitro digestibility during the first year's rainy season. Crude protein content ranged between 14 and 19%. BRS Kurumi had lower neutral detergent fiber content and higher crude protein content in both the dry and rainy seasons. During the dry season, genotype 2111 exhibited the highest leaf-to-stem ratio among the genotypes. Genotypes 1810, 2111, 2035, and BRS Kurumi showed a higher leaf percentage and lower stem percentage. Genotypes 1810, 2035, and 2111 had greater forage accumulation, leaf blade biomass per cut, and forage accumulation rate than BRS Kurumi in the first year. The 45 cm defoliation height resulted in higher forage density and forage accumulation rate. Protein fractions were not

affected by defoliation height. It was concluded that genotypes 2111, 1810, and 2035 performed better in terms of forage accumulation, leaf blade biomass, and dry matter content. The 45 cm defoliation height promoted higher crude protein content, digestibility, and leaf-to-stem ratio, while reducing the stem proportion. Protein fractions were not influenced by defoliation height.

Keywords: forage biomass, protein fractionation, digestibility, accumulation rate, leaf blade/stem ratio.

Sumário

1. INTRODUÇÃO GERAL	10
2. CAPÍTULO I. Características Morfogênicas e Estruturais de Genótipos de Capim-Elefante de Porte Baixo sob Duas Alturas de Desfolhação	13
2.1. INTRODUÇÃO	15
2.2. MATERIAL E MÉTODOS	16
2.2.1. Local experimental.....	16
2.2.2. Tratamentos e Delineamento Experimental	17
2.2.3. Manejo Experimental	18
2.2.4. Variáveis avaliadas.....	18
2.2.5. Análises estatísticas.....	20
2.3. RESULTADOS.....	21
2.3.1. Características morfogênicas e estruturais no período chuvoso (ensaio 1).21	
2.3.2. Características estruturais no período seco (ensaio 2)	28
2.4. DISCUSSÃO	30
2.4.1. Características estruturais e morfogênicas no período chuvoso	30
2.4.2. Características estruturais de genótipos de capim elefante no período seco...	36
2.5. CONCLUSÕES	38
2.6. REFERÊNCIAS.....	39
3. CAPÍTULO II. Acúmulo de Forragem e Valor Nutritivo de Genótipos de Capim-Elefante de Porte Baixo sob Duas Alturas de Desfolhação	42
3.1. INTRODUÇÃO	44
3.2. MATERIAL E MÉTODOS	45
3.2.1. Local experimental.....	45
3.2.2. Tratamentos e Delineamento Experimental	46
3.2.3. Manejo Experimental	47
3.2.4. Variáveis avaliadas.....	47
3.2.5. Análises estatísticas.....	48
3.3. RESULTADOS.....	50
3.3.1. Biomassa de forragem no período chuvoso (ensaio 1)	50
3.3.2. Biomassa de forragem no período seco (ensaio 2).....	51
3.3.3. Valor nutritivo da forragemno período chuvoso (ensaio 1).....	53
3.3.4. Valor nutritivo no período seco (ensaio 2).....	56
3.3.5. Fracionamento dos compostos nitrogenados da forragem nos períodos chuvoso e seco	58

3.4 DISCUSSÃO	59
3.4.1. Biomassa de forragem no período chuvoso (ensaio 1)	59
3.4.2. Biomassa de forragem no período seco (ensaio 2).....	61
3.4.3. Valor nutritivo de genótipos de capim elefante no período chuvoso (ensaio 1)	62
3.4.4. Valor nutritivo de genótipos de capim elefante no período seco (ensaio 2).....	64
3.4.5. Fracionamento de compostos nitrogenados de genótipos de capim-elefante no período chuvoso e seco	67
3.5. CONCLUSÕES	68
3.6.REFERÊNCIAS.....	68
4. CONCLUSÃO GERAL.....	71

1. INTRODUÇÃO GERAL

O melhoramento genético consiste numa ferramenta que permite aumentar a produtividade e a adaptabilidade das plantas a diferentes ambientes, por meio da realização de cruzamentos e seleção de genótipos de melhor valor genético. O cruzamento entre genótipos de elite pode resultar em populações segregantes, com a presença de indivíduos de mérito genético superior (CRUZ et al., 2012). A identificação destes indivíduos é um processo trabalhoso e multidisciplinar e pode variar em função do gênero e ou espécie.

A espécie *Cenchrus purpureus* (Shumach.) Morrone se destaca por possuir cultivares com elevada produção de forragem, bom valor nutritivo e excelente aceitação pelos animais (SILVA et al., 2021). No entanto, algumas características como a forma de propagação e o porte elevado, associado ao rápido alongamento de colmo, limitam a utilização do capim elefante em sistemas de pastejo. O lançamento da BRS Kurumi, uma cultivar de porte baixo, possibilitou maior facilidade de manejo e o aproveitamento do valor nutritivo do capim elefante sob pastejo (PEREIRA et al., 2021). Contudo, o Banco Ativo de Germoplasma de Capim-Elefante da Embrapa possui variabilidade genética para várias características botânico-agronômicas e bromatológicas de interesse forrageiro, que podem originar genótipos superiores, tanto de propagação vegetativa quanto por sementes. Estes novos genótipos podem ser uma opção para a diversificação das pastagens e a utilização desta espécie sob pastejo, pode facilitar a implantação e reduzir seus custos. O processo de melhoramento e o lançamento de uma nova cultivar forrageira é longo e passa pela caracterização morfológica, reprodutiva, agrônômica, nutricional e forma de manejo.

Os atributos agrônômicos e nutricionais, bem como a forma de manejo podem variar em função do genótipo e da interação genótipo-ambiente. A determinação destes fatores é fundamental para o lançamento e a adoção segura pelos produtores de uma nova cultivar, evitando erros que levem a degradação do pasto. A altura de Desfolhação influencia diretamente a capacidade de rebrotação, utilização das reservas orgânicas, produção e composição morfológica do dossel forrageiro, afetando o valor nutritivo da planta e o comportamento e desempenho dos animais em pastejo (SCHMITT et al., 2019; VENTER et al., 2021). Sendo assim, é fundamental entender a dinâmica de crescimento dos novos genótipos obtidos pelos programas de melhoramento de forrageiras, para

promover o máximo aproveitamento do valor nutritivo e produção sem prejudicar a capacidade de rebrotação e, conseqüentemente, a perenidade do pasto.

A interceptação luminosa é um dos fatores utilizados para entender a dinâmica de crescimento das plantas forrageiras, sendo considerada um parâmetro para determinar o ponto ótimo entre o acúmulo de forragem, a cinética de fluxos de tecidos e senescência foliar (MARTINS *et al.*, 2021). Diversos trabalhos demonstram que quando o dossel se aproxima da interceptação luminosa de 95%, há alterações significativas quanto a sua composição morfológica, promovendo aumento na proporção de colmos e na senescência foliar (CHAVES *et al.*, 2021; SÂNCHEZ *et al.*, 2019). Essas alterações na morfologia do dossel resultam em modificações na composição química e, conseqüentemente, no valor nutritivo da planta, além de afetar o aproveitamento da forragem produzida, quando submetida ao pastejo animal.

A altura do dossel se correlaciona com a interceptação luminosa, e esta variável vem sendo utilizada como parâmetro para definir o melhor momento para iniciar e interromper a desfolhação. Definir a altura de manejo otimiza a colheita de forragem, sem comprometer o desenvolvimento, e proporciona material de melhor valor nutritivo. Além disso, essa metodologia é menos dispendiosa em nível de campo, para ser aplicada pelos produtores (CARVALHO *et al.*, 2017; DÓREA, *et al.*, 2020).

No entanto, a literatura ainda é divergente quanto ao ponto de interrupção da desfolhação. Estudos apontam para uma intensidade de desfolhação entre 40 e 50% da altura de entrada (MARTINS *et al.*, 2021; CHAVES *et al.*, 2021; SCHMITT *et al.*, 2019), no entanto, é necessário o conhecimento específico de cada espécie ou cultivar para propiciar aos produtores recomendações técnicas que maximizem a produtividade e os resultados econômicos dentro da propriedade com sistema de pastejo (SCHMITT *et al.*, 2019; VENTER *et al.*, 2021).

A hipótese deste trabalho é que a altura de Desfolhação influencia a estrutura do dossel forrageiro, a produção de forragem e valor nutritivo de genótipos de capim-elefante de porte baixo, propagados vegetativamente ou por sementes. Considera-se também, que os novos genótipos possam apresentar melhor desempenho que a cultivar BRS Kurumi, com potencial para serem lançados comercialmente.

Objetivou-se avaliar o comportamento agrônômico e nutricional de genótipos de capim-elefante de porte baixo submetidos a duas alturas de desfolhação.

Literatura Citada

CARVALHO, A. L. S. et al. >Production and quality of Mombaça grass forage under different residual heights. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, n. 2, p. 143, 3 abr. 2017.

CRUZ C.D; REGAZZI ADAIR; CARNEIRO PEDRO. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: [s.n.]. v. 4

CHAVES G, A. L. et al. The effect of residual nitrogen fertilization on the yield components, forage quality, and performance of beef cattle fed on Mombaça grass. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo**, v. 53, n. 1, p. 296–308, 7 jul. 2021.

DÓREA, J. R. R. et al. Beef cattle responses to pre-grazing sward height and low level of energy supplementation on tropical pastures. **Journal of Animal Science**, v. 98, n. 6, 1 jun. 2020.

PEREIRA ANTÔNIO VANDER et al. **Livro-BRS-CAPIACU-E-BRS-KURUMI-final-com-capa (3)**. 1. ed. Brasília : Rodrigo Henriques, 2021. v. 1

SANCHÊS, S. S. C. et al. Anatomical characterization of elephant grass under different defoliation frequencies and levels of insertion on the tiller. **Biological Rhythm Research**, v. 52, n. 1, p. 22–31, 2 jan. 2021.

SCHMITT, D. et al. Chemical composition of two warm-season perennial grasses subjected to proportions of defoliation. **Grassland Science**, v. 65, n. 3, p. 171–178, 27 jul. 2019.

SILVA, P. H. F. DA et al. Tall and short-sized elephant grass genotypes: morphophysiological aspects cut-and-carry, and grazing management. **Ciência Rural**, v. 51, n. 9, 2021.

VENTER, Z. S.; HAWKINS, H.-J.; CRAMER, M. D. Does defoliation frequency and severity influence plant productivity? The role of grazing management and soil nutrients. **African Journal of Range & Forage Science**, v. 38, n. 2, p. 141–156, 3 abr. 2021.

MARTINS, C. D. M. et al. Defoliation intensity and leaf area index recovery in defoliated swards: implications for forage accumulation. **Scientia Agricola**, v. 78, n. 2, 2021.

2. CAPÍTULO I. Características Morfogênicas e Estruturais de Genótipos de Capim-Elefante de Porte Baixo sob Duas Alturas de Desfolhação

RESUMO

A avaliação de características morfogênicas e estruturais de genótipos de porte baixo e provenientes de cruzamentos, da espécie *Cenchrus purpureus*, é fundamental para estabelecer adequadas estratégias de manejo e aproveitamento da produtividade e valor nutritivo desta espécie sob pastejo. Assim, objetivou-se estudar as características morfogênicas e estruturais de genótipos de capim-elefante anão, manejados sob duas alturas de desfolhação. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco genótipos de capim-elefante (P 2022 S1, 1810, 2111, 2035 e BRS Kurumi) e duas alturas de desfolhação (25 e 45 cm), no delineamento em blocos casualizados, com três repetições, durante dois anos, em dois ensaios (um no período chuvoso e outro no período seco). No período chuvoso, a forragem foi colhida quando o dossel atingia entre 93-95% de interceptação luminosa e, no período seco, com intervalos de 45 dias. Verificou-se que a altura de desfolhação de 25 cm resultou em dosséis mais baixos (82 cm) do que com 45 cm (96 cm), alta taxa de aparecimento de folha e menor filocrono. Houve aumento na porcentagem de lâmina foliar e redução na porcentagem de colmo na altura de desfolhação a 45 cm, para os genótipos P 2022 S1 e 2111. Os genótipos 2111 e 1810 foram superiores à BRS Kurumi, para porcentagem de lâmina foliar e de colmo, na altura de desfolhação de 45 cm. No período seco, o genótipo 2111 apresentou maior relação lâmina colmo dentre os genótipos. Os genótipos 1810, 2111, 2035 e BRS Kurumi apresentaram maior porcentagem de folha e menor porcentagem de colmo. A altura de desfolhação de 45 cm resultou em maior densidade de forragem. Conclui-se que os genótipos 2035, 2111 e 1810 destacaram-se pela alta porcentagem de folhas em ambas as alturas de desfolhação durante o período chuvoso, e os genótipos 2035 e 2111 mostrou maior porcentagem de lâmina foliar, e relação lâmina/colmo no período seco. Manejar com altura de desfolhação de 45 cm aumenta a porcentagem de lâmina foliar e a relação lâmina foliar/colmo e reduz a proporção de colmo. No período seco, manejar a 45 cm resulta em maior densidade volumétrica de forragem.

Palavras-chave: porcentagem de lâmina foliar, densidade de forragem, relação lâmina foliar/colmo, filocrono, taxa de aparecimento de folha.

Abstract

The evaluation of morphogenetic and structural characteristics of low-growing genotypes from crosses of the species *Cenchrus purpureus* is essential for establishing appropriate management strategies to optimize the productivity and nutritional value of this species under grazing. The objective was to study the morphogenetic and structural characteristics of dwarf elephant grass genotypes managed under two defoliation heights. The experiment followed a 5 x 2 factorial design, with five elephant grass genotypes (P 2022 S1, 1810, 2111, 2035, and BRS Kurumi) and two defoliation heights (25 and 45 cm), in a randomized block design with three replicates, conducted over two years, during the rainy and dry seasons. During the rainy season, forage was harvested when the canopy reached 93-95% light interception, and during the dry season, at 45-day intervals. It was found that the 25 cm defoliation height resulted in lower canopies (82 cm) compared to the 45 cm height (96 cm), a high leaf appearance rate, and a shorter phyllochron. There was an increase in leaf blade percentage and a decrease in stem percentage at 45 cm for genotypes P 2022 S1 and 2111. Genotypes 2111 and 1810 outperformed BRS Kurumi in leaf blade and stem percentage at 45 cm. During the dry season, genotype 2111 exhibited the highest leaf-to-stem ratio among the genotypes. Genotypes 1810, 2111, 2035, and BRS Kurumi had a higher leaf percentage and lower stem percentage. The 45 cm defoliation height resulted in higher forage density. It was concluded that genotypes 2035, 2111, and 1810 stood out for their high leaf percentage at both defoliation heights during the rainy season, while genotypes 2035 and 2111 showed a higher leaf blade percentage and leaf-to-stem ratio during the dry season. Managing with a defoliation height of 45 cm increases leaf blade percentage, the leaf-to-stem ratio, and reduces stem proportion. In the dry season, management at 45 cm leads to higher forage volumetric density.

Keywords: leaf blade percentage, forage density, leaf-to-stem ratio, phyllochron, leaf appearance rate.

2.1. INTRODUÇÃO

A espécie *Cenchrus purpureus* se destaca como recurso forrageiro por possuir cultivares com elevada produção de forragem, qualidade nutricional superior e boa aceitação pelos animais (SILVA et al., 2021). Embora a espécie apresente grande potencial para o pastejo, seu uso para essa finalidade era limitado, em função de que cultivares de porte alto são de difícil manejo, por apresentarem rápido alongamento de colmos e por serem propagadas de forma vegetativa. Com o lançamento da cultivar BRS Kurumi, cultivar de porte baixo, houve maior adoção do uso do capim-elefante sob pastejo. Em 2023, a área total plantada com a BRS Kurumi foi estimada em 10,91 mil hectares (EMBRAPA, 2023). No entanto, ainda são poucas as variedades de porte baixo para pastejo comercial, o que torna de fundamental importância a avaliação de novos genótipos provenientes de cruzamentos (PEREIRA et al., 2021), visando a obtenção de novas cultivares mais produtivas, de melhor valor nutritivo e com maior tolerância aos estresses bióticos e abióticos, para pastejo.

O conhecimento do comportamento de novos genótipos frente a diferentes alturas de desfolhação permite a elaboração de estratégias de manejo que possibilite o aproveitamento máximo do potencial genético. A maior altura de desfolhação pode estimular o aparecimento de novos perfilhos e, conseqüentemente, promover incremento do índice de área foliar; isso ocorre devido à decapitação dos meristemas apicais e da maior incidência de luz na base da touceira, que estimula o desenvolvimento dos meristemas basilares (CRESTANI et al., 2022). No entanto, os estímulos frequentes para o aparecimento de novos perfilhos podem afetar as reservas orgânicas da planta e a capacidade de acúmulo de forragem com a sucessão dos ciclos de pastejo.

A avaliação de características estruturais e morfogenéticas é fundamental para entender a dinâmica de crescimento das plantas em resposta a fatores de crescimento e/ou intensidade de desfolhas. Com base nesse entendimento, é possível estabelecer metas de manejo, que proporcionem forragem em quantidade e qualidade para os animais, sem prejuízos à rebrotação e persistência dos novos genótipos. Embora a dinâmica de crescimento seja controlada geneticamente, fatores como a altura de desfolhação pode interferir na morfogênese e na estrutura da planta forrageira.

O índice de área foliar crítico tem sido utilizado como critério para o início da interrupção da rebrotação, em pastagens sob o método de lotação intermitente (MARTINS et al., 2021; GURGEL et al., 2021). Este parâmetro define o ponto em que a

área foliar do dossel atinge um nível ótimo que maximiza a captação de luz solar e a fotossíntese, expressando alta produtividade sem prejudicar o valor nutritivo da planta. Por outro lado, o momento da interrupção da desfolhação tem sido menos estudado e pode variar em função da espécie, além de estar associado à área foliar residual após a desfolhação. O índice de área foliar residual, e suas relações com a capacidade de rebrotação e a capacidade produtiva, pode apresentar variações conforme a altura de desfolhação, podendo promover aumento ou redução no alongamento de colmos e na senescência foliar. Em situações de intensidade de desfolhação excessiva, onde há um menor índice de área foliar residual, pode haver prejuízos à capacidade de rebrotação e persistência do pasto, uma vez que a recuperação do índice de área foliar é dependente do crescimento foliar de perfilhos remanescentes ou de surgimento de novos perfilhos (ALMEIDA et al., 2023; MARTINS et al., 2021).

Portanto, com base na hipótese de que existem diferenças entre os genótipos e que a altura de desfolhação afeta suas características morfogênicas e estruturais, objetivou-se estudar tais características em genótipos de capim-elefante de porte baixo submetidos a duas alturas de desfolhação.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1. Local experimental

O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi, na Embrapa Gado de Leite, localizado em Coronel Pacheco-MG, região da Zona da Mata Mineira (21°33'22'' de latitude sul, 43°06'15'' de longitude oeste e 410 m de altitude), no período de novembro de 2021 a setembro de 2023. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura argilosa (SANTOS et al., 2018).

Antes da implantação do experimento, o solo apresentava as seguintes características, na camada de 0 a 20 cm: pH 6,0, 7,1 mg/dm³ de P, 41mg/dm³ de K, 2,42 cmol/dm³ de Ca²⁺, 0,80 cmol/dm³ de Mg²⁺, 1,32 cmol/dm³ de H+Al, 3,32 cmol/dm³ SB, 3,32 cmol/dm³ t, 4,64 cmol/dm³ T e V = 71,6%. Para o estabelecimento das plantas de capim-elefante nas parcelas (4 x 3 m), foi feito o transplante das mudas produzidas em tubetes de 55 cm³. As mudas dos genótipos de propagação vegetativa foram confeccionadas a partir de gemas retiradas de cada um dos genótipos (clones). No dia 22 de setembro de 2021, foi plantada uma estaca com apenas 1 (uma) gema, em cada tubete,

sendo mantidos em estufa agrícola. Para o genótipo P 2022 S1, foram semeadas 5 sementes por tubete, no dia 06 de setembro de 2021, e, após 7 dias da semeadura, foi realizado o desbaste, deixando apenas uma plântula por tubete. No dia 24 de novembro de 2021, foi realizado o transplante. Sessenta dias após o transplante, foi realizado um corte de uniformização e os cortes para avaliação das forrageiras se iniciaram no dia 15 de fevereiro de 2022. A adubação de plantio e de estabelecimento foi realizada conforme recomendação para a cultivar BRS Kurumi (GOMIDE et al., 2015).

Os dados mensais de precipitação acumulada e temperaturas máximas, médias e mínimas mensais, durante o período experimental, estão descritos na Figura 1.

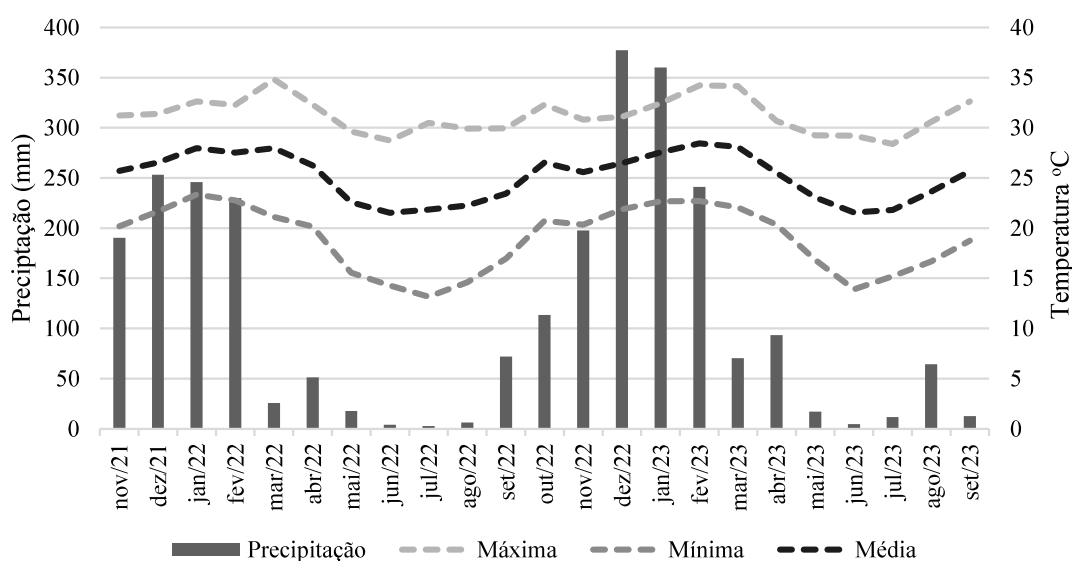


Figura 1 - Precipitação acumulada mensal (colunas) e temperatura média, máxima e mínima mensal (linhas) de novembro de 2021 a setembro de 2023.

2.2.2. Tratamentos e Delineamento Experimental

Foram avaliados quatro genótipos obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Capim-Elefante da Embrapa (PMGCE) e a cultivar BRS Kurumi. Dos genótipos do PMGCE, três eram clones de propagação vegetativa (1810, 2035 e 2111) e 1 (um) genótipo propagado por sementes (P 2022 S1). Foi utilizada, como testemunha, a cultivar BRS Kurumi. Cada genótipo foi submetido a duas alturas de desfolhação (25 e 45 cm), em esquema fatorial 5 x 2, no delineamento em blocos casualizados, com três repetições, durante dois anos experimentais, sendo um ensaio no período seco (maio a outubro) e outro no período chuvoso (novembro a abril).

2.2.3. Manejo Experimental

A frequência de corte, no período chuvoso, foi com base no alcance da interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IL) de 93-95% pelo dossel, sendo a colheita de amostras de forragem, nas parcelas, realizada dentro de molduras de 1,0 x 0,5 m. Após a colheita, o restante da parcela foi rebaixado nas respectivas alturas pré-determinadas, com uso de uma roçadora costal. Durante a estação chuvosa, após cada colheita, foi realizada uma adubação de cobertura, com o equivalente a 50 kg/ha de N e 50 kg/ha de K₂O, por meio da formulação 20-05-20 (N-P-K). A última adubação de cobertura foi realizada no mês de março de cada ano, aproveitando o final das chuvas.

O monitoramento da interceptação luminosa (IL) pelo dossel foi realizado semanalmente, por meio do analisador de dossel LP80 (Accupar), em quatro pontos por unidade experimental. O valor médio da interceptação luminosa das três repetições foi considerado para determinação do momento do corte, em cada tratamento. Dessa forma, o intervalo de cortes variou entre os tratamentos e entre as estações (seca e chuvosa), conforme o tempo necessário para atingir a interceptação luminosa de 95%. No período seco, devido ao fato de os genótipos não atingirem o nível de interceptação luminosa almejado, as colheitas foram realizadas em intervalos fixos de 45 dias.

2.2.4. Variáveis avaliadas

As medidas de altura do dossel foram tomadas, no momento da colheita da forragem, em cinco pontos por unidade experimental, por meio de régua graduada em centímetros. O intervalo de cortes foi registrado para se estimar o período, em dias, decorridos entre as colheitas.

No dia do corte, foi separada uma amostra de aproximadamente 400 g, para estimativa dos componentes morfológicos. As amostras foram separadas nas frações lâmina foliar, colmo e forragem senescente/morta, sendo em seguida pesadas, identificadas, armazenadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 55 °C por 72 horas, sendo em seguida pesadas em balança de precisão, visando à determinação de biomassa seca de cada uma das frações (DETMANN et al. 2012). Posteriormente, foram calculadas as proporções de cada componente e a relação lâmina foliar/colmo. A densidade volumétrica de forragem foi estimada pela divisão da biomassa total de forragem verde por hectare, colhida acima da altura de desfolhação, pela altura média do dossel descontada a altura de desfolhação.

Em pelo menos duas datas de colheita, dentro da estação chuvosa, foi feita a estimativa do número de perfilhos. Para isso, sete dias após a colheita e rebaixamento de cada parcela, foi escolhida uma touceira que representava a condição média da parcela e foram contados o número de perfilhos basais e aéreos por touceira. A densidade de perfilhos por metro quadrado foi calculada dividindo-se o total de perfilhos na parcela pelo tamanho da área da parcela (12 m²). O número total de perfilhos foi obtido multiplicando-se a contagem de perfilhos por touceira pelo número de touceiras por parcela (24 touceiras).

As características morfogênicas foram mensuradas durante um ciclo de crescimento na estação chuvosa, com início das avaliações em 19 de janeiro e final em 27 de fevereiro, no segundo ano de avaliação, variando o número de dias em função do crescimento do genótipo. Sete dias após o corte, foram escolhidos dois perfilhos por unidade experimental, sendo um perfilho basal e um aéreo, que representassem a média do dossel. Esses foram marcados com anéis coloridos e avaliados semanalmente até o momento da interrupção da rebrotação (GOMIDE & GOMIDE, 2000). Assim, durante o período de rebrotação, o comprimento da folha e o número de folhas expandidas foram avaliados semanalmente, para estimar a taxa de alongamento foliar (TAF), taxa de aparecimento de folhas (TApF) e filocrono (estimado com base no tempo em dias para o aparecimento de folhas sucessivas) (GOMIDE & GOMIDE, 2000; e WILHELM & MC MASTER, 1995). Também foram estimados o número de folhas vivas por perfilho (NFV) e o tempo de vida das folhas (TVF), calculado como o produto do filocrono e o número de folhas total (NFT) por perfilho (CHAPMAN & LEMAIRE, 1995). A taxa de alongamento do colmo (TAC) foi obtida pela diferença entre o comprimento do colmo no início e no final do ciclo de crescimento, dividido pelo número de dias entre as medidas. Para os perfilhos basais, o comprimento do colmo foi estimado pela distância entre o nível do solo e a lígula da folha madura mais jovem de cada perfilho. Já para o perfilho aéreo, o comprimento do colmo foi estimado pela distância entre a inserção do perfilho aéreo no perfilho principal e a lígula da folha madura mais jovem do perfilho aéreo.

As características morfogênicas foram estimadas por meio das fórmulas:

$$TAF = \frac{\text{Aumento do comprimento da folha do perfilho}}{\text{Período de avaliação}}$$

$$TApF = \frac{\text{Número de folhas emergidas}}{\text{Período de avaliação}}$$

$$\text{TAC} = \frac{\text{Aumento da altura da lígula da última folha expandida}}{\text{Período de avaliação}}$$

$$\text{Filocrono} = \frac{1}{\text{Taxa de aparecimento de folhas}}$$

$$\text{TVF} = \text{Filocrono} \times \text{NFV}$$

2.2.5. Análises estatísticas

Para as variáveis morfogênicas, procedeu-se a análise de variância em esquema fatorial 5x2, com cinco genótipos e duas alturas de desfolhação, no DBC, com três repetições, conforme o modelo:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \omega_k + e_{ijk}$$

y_{ijk} é o valor observado referente a k-ésima ijk repetição da combinação do i-ésimo genótipo com o j-ésima altura de desfolhação;

μ é a média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo;

α_i é o efeito do i-ésimo genótipo no valor observado y_{ijk} ;

β_j é o efeito do j-ésima altura de desfolhação no valor observado y_{ijk} ;

$(\alpha\beta)_{ij}$ é o efeito da interação do i-ésimo genótipo com o j-ésima altura de desfolhação;

ω_k é o efeito do k-ésimo bloco na observação y_{ijk} ;

e_{ijk} é o erro associado a observação

Para as demais variáveis estudadas, mensuradas por dois anos consecutivos, os dados foram analisados por meio de análise conjunta, para o período chuvoso (ensaio 1) e período seco (ensaio 2). Os dados foram analisados no software SAEG-UFV, (2007) em esquema fatorial 5x2, no DBC, com três repetições, adotando-se as fontes de variação genótipo, altura de desfolhação, ano e as interações destes fatores, conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \lambda_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\lambda\beta)_{ik} + (\lambda\alpha)_{ki} + (\lambda\alpha\beta)_{ijk} + (\omega_n/\lambda_i) + e_{ijk}$$

y_{ijk} é o valor observado referente a k-ésima ijk repetição da combinação do i-ésimo genótipo com o j-ésima altura de desfolhação;

μ é a média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo;

λ_i é o efeito do i-ésimo ano no valor observado y_{ijk} ;

α_j é o efeito do j-ésimo genótipo no valor observado y_{ijk} ;

β_k é o efeito do k-ésima altura de desfolhação no valor observado y_{ijk} ;

$(\alpha\beta)_{ij}$ é o efeito da interação do j-ésimo genótipo com o k-ésima altura de desfolhação;

$(\lambda\beta)_{ik}$ é o efeito da interação do i-ésimo ano com o k-ésima altura de desfolhação;

$(\lambda\alpha)_{ij}$ é o efeito da interação do i-ésimo ano com o j-ésimo genótipo;

$(\lambda\alpha\beta)_{ijk}$ é o efeito da interação do i-ésimo ano com o j-ésimo genótipo; com o k-ésima altura de desfolhação;

ω_n é o efeito do n-ésimo bloco na observação y_{ijk} ;

e_{ijk} é o erro associado a observação

As médias de tratamento foram estimadas e a comparação entre elas, quando pertinente, foi realizada utilizando-se o teste ‘Tukey’, a 5% de probabilidade, para as variáveis agronômicas e morfológicas.

2.3. RESULTADOS

2.3.1. Características morfológicas e estruturais no período chuvoso (ensaio 1)

Os genótipos 1810, 2035, 2011 e BRS Kurumi apresentaram menor intervalo médio entre cortes (24 dias) e maior número de colheitas (7 colheitas), em comparação ao P 2022 S1, que apresentou intervalo de cortes de 29 dias e 6 colheitas, durante o período chuvoso. Altura de resíduo não influenciou o intervalo entre cortes e o número de colheitas.

Não houve efeito da interação entre os fatores estudados ($p > 0,005$) sobre a altura do dossel, entretanto, foi observado efeito de genótipo ($p = 0,0488$), registrando-se maior altura de dossel para o genótipo 2111 (Tabela 1). Também, houve efeito da altura de desfolhação ($p = 0,0001$) sobre a altura do dossel, observando-se maior valor em plantas manejadas a 45 cm de altura de desfolhação. O ano também influenciou a altura do dossel, observando-se maior valor no ano 1.

O perfilhamento basal não foi influenciado pelos fatores avaliados ($p > 0,05$). Por outro lado, o perfilhamento aéreo foi influenciado por genótipo ($p = 0,0001$) e ano ($p = 0,0001$) (Tabela 1). Dentre os genótipos avaliados, a BRS Kurumi apresentou maior perfilhamento aéreo. Foi observado maior perfilhamento aéreo, no segundo ano, comparado ao primeiro. A altura de desfolhação não influenciou o perfilhamento aéreo, com média de 106 perfilhos/m², em ambas as alturas de desfolhação.

Tabela 1. Valores médios das variáveis, altura do dossel e número de perfilhos basais e aéreos por m² de genótipos de capim elefante no período chuvoso.

	Altura (cm)	Perfilho Basal	Perfilho Aéreo
Genótipo			
1810	88b	20	80b
P 2022 S1	88b	28	66b
2035	89b	28	80b
2111	95a	22	66b
BRS Kurumi	87b	18	120a
Média	89	23	82
Altura de Desfolhação			
25 cm	83b	24	104
45cm	96a	22	108
Média	90	23	106
Ano			
Ano1	92a	22	94b
Ano2	87b	24	118a
Média	90	23	106
EPM	1,3153	1,3472	3,9542
CV	7,78	44,67	21,92

Medias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O perfilhamento total foi influenciado pela interação genótipo x altura de desfolhação ($p=0,0001$) e por ano ($p=0,0001$) (Figura 2). O BRS Kurumi apresentou maior produção de perfilhos, quando manejado a 45 cm, comparado aos outros genótipos. Porém, quando manejados a 25 cm de altura de desfolhação, não houve diferença entre os genótipos. O ano também influenciou a produção total de perfilhos, sendo observado maior perfilhamento no segundo ano (92 vs 118 perfilhos/m²).

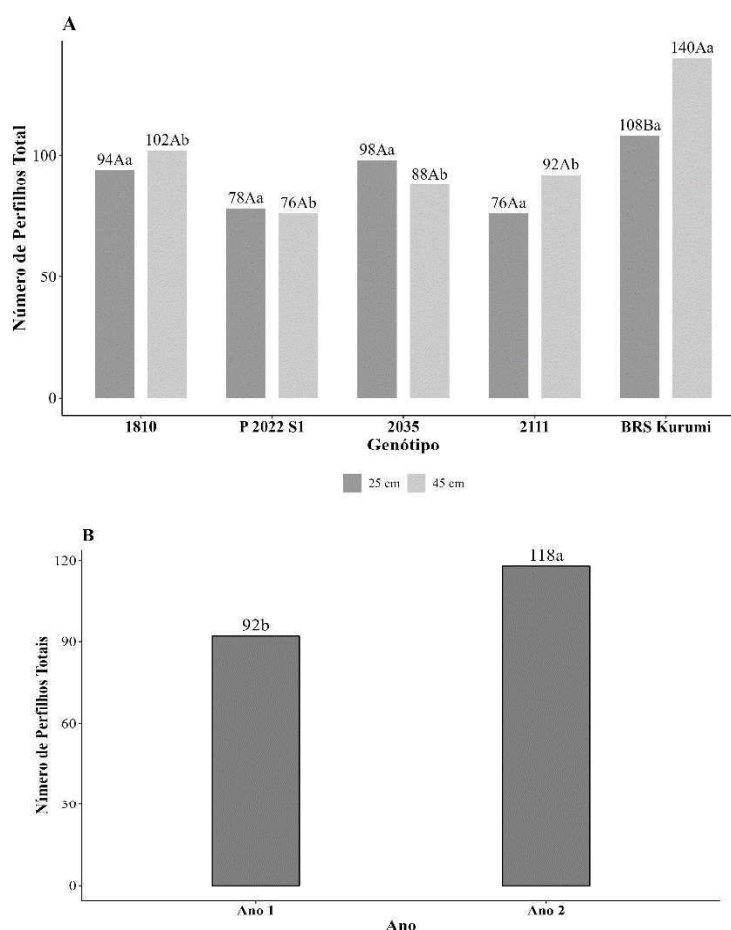


Figura 2. Valores médios do número de perfilhos totais/m² de genótipos de capim elefante no período chuvoso (CV 17,09% e EPM 1,94). Médias seguidas de mesma letra maiúscula, desdobramento genótipo em cada altura de desfolhação não diferem entre si ($P>0,05$) pelo Tukey e médias seguidas de mesma letra minúscula, desdobramento da altura de desfolhação em cada genótipo, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste Tukey (A). Médias seguidas de mesma letra, minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (B).

A produção de material morto não foi influenciada pela altura de desfolhação, genótipo e ano ($p>0,05$) com média de 0,01%. No entanto, foi observado efeito da interação genótipo x altura de desfolhação (G x AD) para as variáveis porcentagem de lâmina foliar ($p= 0,0039$) e para porcentagem de colmo ($p=0,0017$) (Tabela 2). A porcentagem de lâmina foliar variou entre os genótipos submetidos às diferentes alturas de desfolhação. Quando manejados a 25 cm, os genótipos 2035 e 1810 apresentaram maiores proporções de lâmina foliar, comparados aos demais genótipos. Por outro lado, quando manejados a 45 cm, foi observado menor porcentagem de lâmina foliar apenas no BRS Kurumi. Com relação a porcentagem de colmos, o genótipo 2111 apresentou maiores valores na altura de desfolhação de 25 cm, comparada a altura de desfolhação 45 cm (Tabela 2). Os genótipos 2035, 2111 e 1810, quando manejados a 25 cm, apresentaram

menores porcentagens de colmo, enquanto, a 45 cm, os genótipos 2111, 1810 e 2022 apresentaram as menores porcentagens de colmo.

Tabela 2. Valores médios das variáveis porcentagem de lâmina foliar e porcentagem de colmo da forragem de genótipos de capim elefante no período chuvoso.

Genótipo	Altura de desfolhação			
	25		45	
	--- % Lâmina Foliar ---		--- % Colmo ---	
1810	85ABa	88Aa	14BCa	11Ba
P 2022 S1	80Cb	88Aa	18Aa	12Bb
2035	88Aa	85ABa	11Ca	13ABa
2111	84ABCb	88Aa	15ABCa	11Bb
BRS Kurumi	81BCa	83Ba	17ABa	17Aa
EPM	0,0054		0,0051	
CV	2,87		16,45	

Medias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A porcentagem de lâmina foliar ($p=0,0038$) e de colmo ($p=0,0028$), bem como a relação lâmina foliar/colmo ($p=0,0085$) também foram influenciadas pela interação genótipo e ano (Tabela 3). Os genótipos 1810, P 2022 S1, 2035 e 2111 apresentaram maior porcentagem de lâmina foliar que a BRS Kurumi, no primeiro ano, enquanto no segundo ano, a produção de lâmina foliar foi similar entre os genótipos. Comparando-se os anos, dentro de cada genótipo, verificou-se que os genótipos BRS Kurumi e P 2022 S1 apresentaram as menores porcentagens de lâmina foliar, no primeiro ano, em comparação aos demais. Com relação à porcentagem de colmos, comportamento semelhante foi observado; no primeiro ano, os genótipos 1810, P 2022 S1, 2035 e 2111 apresentaram menor porcentagem de colmo comparados ao BRS Kurumi, entretanto, no segundo ano, apenas o genótipo 2035 apresentou menor porcentagem de colmo que a testemunha. Verificou-se, também, que os genótipos 2035 e BRS Kurumi apresentaram as menores porcentagens de colmo, no segundo ano. Para a variável relação lâmina/colmo (RLC), verificou-se que, entre os genótipos, não houve diferença entre as médias no primeiro ano. No entanto, no segundo ano, o genótipo 2035 foi o que apresentou maior RLC. Também observou-se que os genótipos P 2022 S1 e 2035 apresentaram maior RLC no segundo ano.

Tabela 3. Valores médios das variáveis porcentagem de lâmina foliar, porcentagem de colmo da forragem e relação lâmina colmo (RLC) de genótipos de capim elefante no período chuvoso.

Genótipo	Ano							
	Ano1		Ano2		Ano1		Ano2	
	--- % Lâmina Foliar ---		--- % Colmo ---		--- RLC ---			
1810	85Aa	86Aa	13Ba	12ABa	8,7Aa	9,2Ba		
P 2022 S1	82ABa	85Aa	16Ba	14Aa	5,7Ab	10,4Ba		
2035	83Ab	89Aa	15Ba	9Bb	6,3Ab	16,1Aa		
2111	88Aa	84Aa	13Ba	12ABa	7,6Aa	9,1Ba		
BRS Kurumi	79Bb	86Aa	20Aa	13Ab	4,4Aa	8,1Ba		
EPM	0,0054		0,0051		0,5968			
CV	2,87		16,45		36,44			

Medias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A interação de ano e altura de desfolhação também influenciou a porcentagem de lâmina foliar ($p=0,0018$) e de colmo ($p=0,0009$), e a relação lâmina foliar/colmo ($p=0,0033$) (Figura 3). Registrou-se menor porcentagem de lâmina foliar na altura de desfolhação de 25 cm, comparada àquela de 45 cm, no segundo ano. Não foi observada diferença entre os anos quando o manejo foi a 25 cm de altura de desfolhação, no entanto, quando manejado a 45 cm, a produção de lâmina foliar foi maior no segundo ano. A porcentagem de colmos também foi influenciada; quando manejado a 45 cm de altura de desfolhação, observou-se redução da produção de colmos, no segundo ano. Em contrapartida, quando manejado a 25 cm, não houve diferença entre os anos avaliados.

No primeiro ano, não houve diferença na RLC, nas alturas de desfolhação de 25 cm e 45 cm, enquanto, no segundo ano, a RLC, com desfolhação de 45 cm, foi superior àquela com desfolhação de 25 cm. Comparando-se os anos, dentro de cada altura de desfolhação, verificou-se que a RLC não diferiu entre os dois anos, quando manejados a 25 cm. Houve aumento da relação lâmina/colmo do primeiro para o segundo ano, na altura de desfolhação de 45 cm.

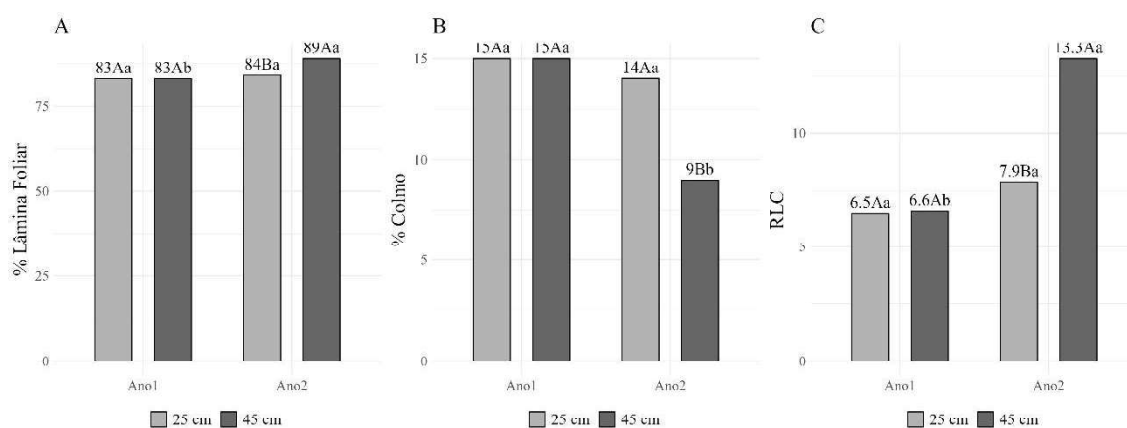


Figura 3. Valores médios das variáveis % de lâmina foliar (A) % Colmo (B) e RLC (C) de genótipos de capim-elefante submetidos a duas alturas de desfolhação. Médias seguidas de mesma letra maiúscula, desdobramento altura de desfolhação em cada ano não diferem entre si ($P>0,05$) pelo Tukey e médias seguidas de mesma letra minúscula, desdobramento do ano em cada altura de desfolhação, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste Tukey.

A densidade de forragem foi afetada pelo genótipo ($p=0,0001$) e pela interação ano e altura de desfolhação ($p=0,0271$) (Figura 4). O genótipo P 2022 S1 foi o genótipo que apresentou a maior densidade volumétrica de forragem. Quando manejados na altura de desfolhação de 45 cm, no primeiro ano observou-se maior densidade de forragem comparado ao segundo ano. A altura de desfolhação de 45cm também resultou em maior densidade volumétrica de forragem em ambos os anos do estudo.

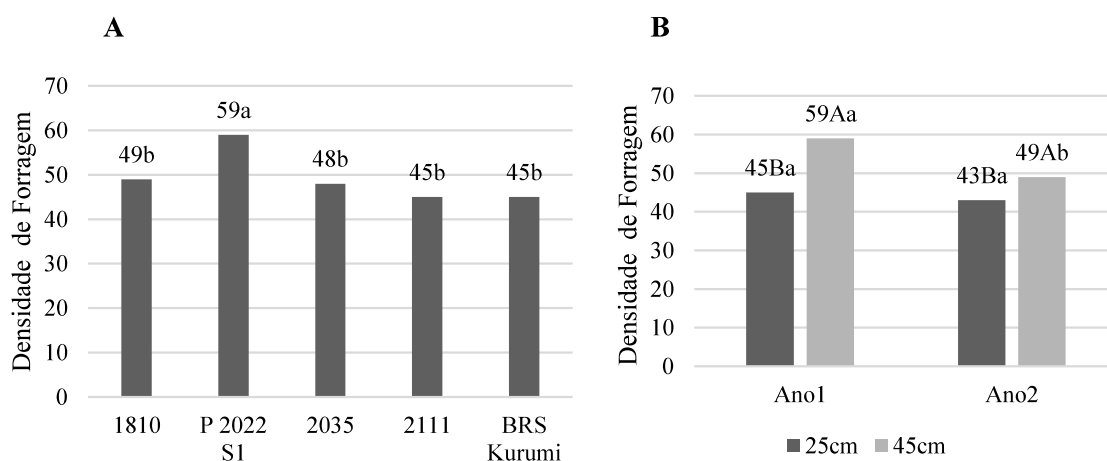


Figura 4. Valores médios da densidade de forragem kg de MS/cm/ha/corte de genótipos de capim-elefante submetidos a duas alturas de desfolhação (CV 21,16% e EPM 1,05). Médias seguidas de mesma letra, minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (A). Médias seguidas de mesma letra maiúscula, desdobramento altura de desfolhação em cada ano não diferem entre si ($P>0,05$) pelo Tukey e médias seguidas de mesma letra minúscula, desdobramento do ano em cada altura de desfolhação, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste Tukey (B).

Para as características morfogênicas, não houve efeito de interação genótipo e altura de desfolhação ($p > 0,05$). Também não foi observado efeito de genótipo ($p > 0,05$) para as variáveis estudadas, exceto para o NFT ($p = 0,0073$). A BRS Kurumi apresentou maior NFT, seguido dos genótipos 1810, P 2022 S1 e 2035. Houve efeito da altura de desfolhação sobre TAF, filocrono e DVF. A altura de desfolhação de 25 cm proporcionou maior TApF, por outro lado, a altura de desfolhação a 45 cm proporcionou maior DVF e filocrono (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios das variáveis taxa de alongamento de folha (TAF - mm/dia/perfilho), taxa de alongamento de colmo (TAC - mm/dia/perfilho, taxa de aparecimento de folha (TApF – folhas/dia/perfilho), filocrono (dias/folha⁻¹), duração da vida da folha em dia (DVF – dias), número de folhas totais (NFT) e número de folhas vivas (NFV) por perfilho de genótipos de capim-elefante durante o período chuvoso

Genótipo	TAF	TAC	TApF	Filocrono	DVF	NFT	NFV
1810	138,7	3,36	0,17	7,2	49,66	8,75ab	7,33
P 2022 S1	125,1	3,27	0,16	6,25	46,33	8,16ab	7,5
2035	119,4	2,26	0,15	8,2	51,33	8,08ab	6,58
2111	132,2	6,19	0,16	7,54	42,25	7,41b	6,08
BRS Kurumi	135,0	4,84	0,2	5,05	36,66	9,3a	7,41
Média	130,12	3,98	0,17	6,85	45,25	8,33	6,98
p-Valor	0,6887	0,1881	0,0876	0,149	0,2332	0,0073	0,0951
Altura de Desfolhação							
25	135,8	3,55	0,19a	5,54b	37,16b	8,23	7,06
45	124,4	4,43	0,14b	8,16a	53,16a	8,46	6,9
Média	130,1	3,99	0,16	6,83	45,16	8,35	6,98
p-Valor	0,2245	0,4213	0,0001	0,0027	0,0001	0,4706	0,6639
Perfilho							
Aéreo	107,2b	2,84b	0,15	7,8a	47,5	7,86b	6,53b
Basal	153,0a	5,14a	0,18	5,9b	43	8,83a	7,43 ^a
Média	130,1	3,99	0,17	6,85	45,25	8,34	6,98
p-Valor	0,0001	0,0398	0,0668	0,0254	0,3111	0,0045	0,0233
EPM	5,7995	0,5475	0,0072	0,4618	2,4462	0,1853	0,2132
CV	27,57	105,01	27,63	46,09	37,52	14,85	21,11

Medias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observou-se efeito de perfilho sobre TAF, TAC, filocrono, NFT e NFV, registrando-se maiores valores de TAF, TAC, NFT e NFV nos perfilhos basais (Tabela 4). Em contrapartida, os perfilhos aéreos apresentaram maior filocrono.

2.3.2. Características estruturais no período seco (ensaio 2)

Foi observado efeito da interação genótipo x altura de desfolhação, sobre a altura do dossel ($p=0,0001$) (Figura 5). Os genótipos 2035 e 2111 apresentaram as maiores alturas de dossel, na altura de desfolhação de 25 cm, e o genótipo 2111 a maior altura de dossel, na altura de desfolhação de 45 cm. Não houve efeito de ano, nem da interação com os demais fatores em estudo ($P>0,05$), para a variável altura do dossel, cuja média foi de 59 cm.

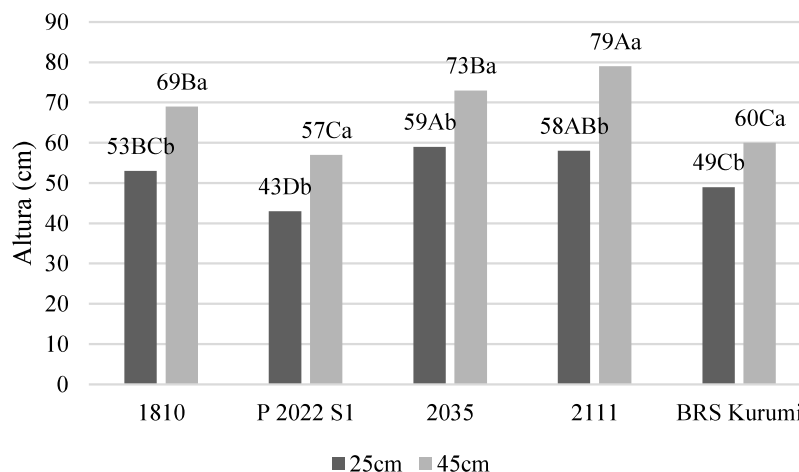


Figura 5. Valores médios da altura de dossel de genótipos de capim elefante no período seco (CV 18,83% e EPM 2,50). Médias seguidas de mesma letra maiúscula, desdobramento genótipo em cada altura de desfolhação não diferem entre si ($P>0,05$) pelo Tukey e médias seguidas de mesma letra minúscula, desdobramento da altura de desfolhação em cada genótipo, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste Tukey (A).

Observou-se efeito de interação entre ano e genótipo, sobre a porcentagem de lâmina foliar ($p=0,0001$) e porcentagem de colmo ($p=0,0001$) (Tabela 5). Os genótipos 1810, 2035, 2111 e BRS Kurumi apresentaram as maiores porcentagem de lâmina foliar no primeiro ano. Comportamento semelhante foi observado no segundo ano, quando os genótipos 2035, 2111 e BRS Kurumi apresentaram maior porcentagem de folhas. Também observou-se redução da porcentagem de lâmina foliar no segundo ano, para os genótipos 1810, P 2022 S1, 2111 e Kurumi. Com relação à porcentagem de colmos, os genótipos 1810, 2035, 2111 e BRS Kurumi apresentaram, menores valores percentuais, nos dois anos do estudo. Comparando-se os anos, dentro de cada genótipo, verificou-se que a porcentagem de colmo dos genótipos 1810, 2111 e BRS Kurumi foram maiores no segundo ano.

Não houve efeito da altura de desfolhação ($p>0,05$), nem interação desta com os demais fatores ($p>0,05$), para a porcentagem de lâmina foliar e porcentagem de colmo,

cujas médias foram de 84% e 12%, respectivamente. A produção de material morto não foi influenciada pela altura de desfolhação, genótipo e ano ($p>0,05$) com média de 0,02%.

Tabela 5. Valores médios da porcentagem de lâmina foliar e porcentagem de colmo de genótipos de capim elefante no período seco.

Genótipo	Ano			
	Ano1		Ano2	
	--- % Lâmina Foliar ---		--- % Colmo ---	
1810	90Aa	80Bb	6Bb	17Ba
P 2022 S1	80Ba	55Cb	16Ab	36Aa
2035	92Aa	89Aa	5Ba	7Ca
2111	92Aa	88Ab	5Bb	10Ca
BRS Kurumi	90Aa	85ABb	5Bb	11BCa
EPM	0,0127		0,0125	
CV	4,4		31,43	

Medias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variável relação lâmina colmo foi afetada pelo genótipo ($p=0,03505$) e ano ($p=0,0005$). O genótipo 2111 apresentou maior RLC, em relação ao P 2022, e os genótipos BRS Kurumi, 2035 e 1810 apresentaram valores intermediários (Figura 6). No primeiro ano, verificou-se maior relação lâmina/colmo que no segundo ano (23 x 8). Não houve efeito de altura de desfolhação, nem de sua interação ($p>0,05$) com os demais fatores, para RLC, cuja média foi 15, considerando-se ambas as alturas de desfolhação.

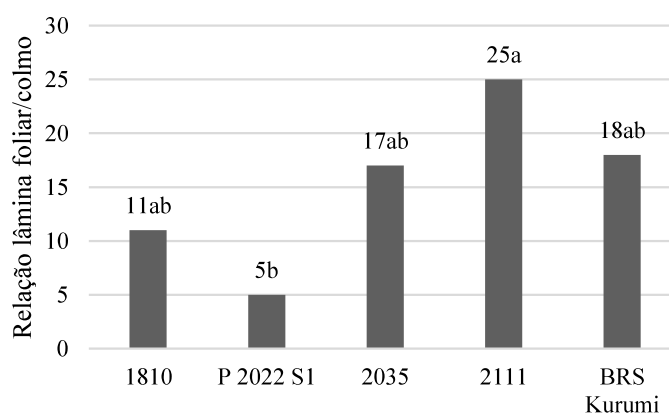


Figura 6. Valores médios da relação lâmina foliar/colmo de genótipos de capim-elefante submetidos a duas alturas de desfolhação. Medias seguidas de mesma letra, minúscula, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A densidade de forragem foi afetada pela interação genótipo e altura de desfolhação ($p=0,0001$) e pela interação genótipo e ano ($p=0,00127$) (Tabela 6). O genótipo BRS Kurumi apresentou maior densidade volumétrica de forragem em ambas

as alturas de desfolhação. Altura de desfolhação de 45 cm proporcionou maior densidade de forragem no período seco, para todos os genótipos estudados. Também foi verificada maior densidade de forragem da BRS Kurumi, nos dois anos avaliados. No primeiro ano, os genótipos 1810 e 2022 apresentam densidade de forragem semelhante a BRS Kurumi. Todos os genótipos apresentaram maior densidade de forragem no segundo ano.

Tabela 6. Valores médios da densidade de forragem kg de MS/cm/ha/corte de genótipos de capim-elefante no período seco.

Genótipos	Altura de desfolhação		Ano	
	25	45	Ano 1	Ano 2
	--- Densidade (kg/cm) ---			
1810	36ABb	54Ca	48Aa	43Ca
P 2022 S1	42Ab	73Ba	55Aa	60Ba
2035	34ABb	43Da	34Bb	43Ca
2111	30Bb	40Da	35Ba	35Ca
BRS Kurumi	42Ab	83Aa	53Ab	71Aa
EPM	1,1055			
CV	38,10			

Medias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2.4. DISCUSSÃO

2.4.1. Características estruturais e morfogênicas dos genótipos no período chuvoso

O nível e a frequência de desfolhação podem influenciar a taxa de crescimento, a estrutura da planta e a produção/tamanho de perfilhos, podendo interferir no intervalo entre colheitas e na produtividade (VENTER et al., 2021). No presente estudo, o intervalo médio entre colheitas foi menor, e o número de colheitas foi maior, para os genótipos 1810, 2035, 2111 e BRS Kurumi (24 dias e 7 cortes), comparados ao P 2022 S1 (29 dias e 6 cortes). Esses resultados são semelhantes aos relatados por Chaves et al. (2013), que avaliando a produção de matéria seca de genótipos de capim-elefante (*Cenchrus purpureus*), manejados sob lotação intermitente, observaram 6 ciclos de pastejo, de dezembro a abril, e média de 24 dias de período de descanso, para a cultivar BRS Kurumi. Embora no presente estudo tenha sido observado um corte a mais, o período de avaliação também tinha um mês a mais. O maior intervalo entre colheitas e menor número de colheitas, observados no genótipo P 2022 S1, estão associados a uma capacidade de

rebrotção mais lenta após a colheita, comparado aos demais, sendo necessário um período maior para atingir 95% de interceptação luminosa.

A intensidade de desfolhação média foi de 50 e 70%, nas alturas de desfolhação de 45 e 25 cm, respectivamente. Vários autores têm recomendado a intensidade de desfolhação de 50% como sendo a ideal, que permite uma adequada regeneração do dossel, porém, a intensidade de desfolhação pode variar em função do genótipo (MARTINS et al., 2021, SCHMITT et al., 2019). No presente estudo, não houve variação no número de colheitas e no intervalo entre colheitas, independentemente da altura de desfolhação, o que indica que ambas as alturas de desfolhação proporcionaram condições de regeneração do dossel. Todavia, foram observadas alterações significativas na estrutura do dossel dos genótipos P 2022 S1 e 2111, confirmando que a adaptação à intensidade de desfolhação é variável entre os genótipos.

A altura do dossel desempenha papel importante na construção de estratégias de manejo, pois a altura da planta e a densidade de perfilhos são responsáveis pela produção de matéria seca (COSTA et al., 2022). O manejo a 25 cm de altura de desfolhação resultou em menor altura do dossel (83cm vs 96 cm) comparado a 45 cm (Tabela 1). Dentre os genótipos avaliados, o genótipo 2111 apresentou maior altura de dossel. Esse resultado indica que o genótipo 2111 pode apresentar maior potencial de produção de matéria seca.

Além da altura do dossel ser um parâmetro que se correlaciona com a produção de matéria seca, também se relaciona com nível de interceptação luminosa e com o índice de área foliar, que são parâmetros utilizados para determinar o momento de início da desfolhação. O nível de 95% de interceptação luminosa é recomendado para o início da desfolhação, a fim de garantir boa produtividade e valor nutritivo, e se correlaciona com a altura do dossel (MARTINS et al. 2021; SCHMITT et al. 2019). Nesse sentido, a altura do dossel tem sido utilizada como uma medida prática para determinar o momento do início do período de desfolhação (ALMEIDA et al. 2023). No presente estudo, esse nível de interceptação luminosa foi atingido quando o dossel media 83 cm, manejado com altura de desfolhação de 25 cm, e 96 cm, com a de 45 cm, (Tabela 1), sendo essas as alturas recomendadas para o início da desfolhação destes genótipos quando manejados nestas alturas de desfolhação.

Altura do dossel também influencia o perfilhamento, por meio da ativação de meristemas basilares e axilares, em função da capacidade de penetração de luz no dossel. No presente estudo, não se verificou diferença entre os genótipos para o perfilhamento basal (Tabela 1), no entanto, as contagens estão dentro da observada por Almeida et al.

(2000), trabalhando com a BRS Kurumi e o Mott (36 e 24 perfilhos basais por m²). O perfilhamento aéreo foi mais intenso em todos os genótipos comparado ao perfilhamento basal. O alto perfilhamento aéreo observado está associado à remoção do meristema apical, o que estimulou o desenvolvimento de gemas axilares em resposta à desfolhação (BULTER & BRISKE, 1988). O perfilhamento aéreo proporciona perfilhos mais leves, no entanto, em se tratando de genótipos de capim-elefante de porte baixo para pastejo, o perfilhamento aéreo é muito intenso e representa grande relevância na produção de biomassa de forragem, podendo representar 63% da biomassa foliar produzida (PACIULLO et al., 2003). Isso ocorre devido os perfilhos aéreos terem menor tendência em elevar seus meristemas apicais (HILLESHEIM & CORSI, 1990). Essa característica facilita a emissão de novos perfilhos após a desfolhação, o que explica o alto perfilhamento aéreo observado no presente estudo.

Entre os genótipos avaliados, o BRS Kurumi apresentou o maior perfilhamento total por metro quadrado, manejado a 45 cm, o que pode ser atribuído ao seu maior perfilhamento aéreo, indicando que seu perfilhamento é mais afetado pela altura de desfolhação (Figura 2). A maior altura de desfolhação favoreceu o desenvolvimento das gemas axiais, estimulando a formação de perfilhos aéreos. A emissão de perfilhos aéreos é uma estratégia para aumentar a capacidade de captação de luz e maximizar a área foliar após a desfolhação, porém, o alto recrutamento de perfilhos após a desfolhação, atrasa a recuperação do índice de área foliar (IAF) do dossel, impactando a produção geral de forragem e a persistência do pasto (MARTINS et al., 2021). O elevado número de perfilhos do BRS Kurumi pode ser um sinal de estresse fisiológico. Pereira et al. (2018), estudando a contribuição de perfilhos basais e aéreos para o crescimento de pasto de capim-elefante em regime de desfolhação intermitente, observaram que embora a produção de perfilhos aéreos seja uma importante resposta adaptativa dessa espécie, estratégias de manejo de pastejo que maximizam o perfilhamento aéreo não resultam em maior crescimento foliar ou minimizam as taxas de crescimento do colmo. Esse resultado indica que os genótipos 1810, 2035, 2111 e P 2022S1 apresentam maior adaptabilidade à desfolhação.

Foi observado maior perfilhamento total no segundo ano (Figura 2). Essa variação interanual está associada aos índices pluviométricos, pois o volume total de chuvas, foi maior durante o segundo ano (996 mm, no ano 1, e 1340 mm, no ano 2). Adicionalmente,

o primeiro ano foi o ano de estabelecimento, e as touceiras ainda estavam em formação e não haviam atingido a estabilidade fenotípica.

As variações dos índices pluviométricos e as alturas de desfolhação também promoveram alterações na porcentagem de lâmina foliar e de colmos. A folha é o componente de maior interesse no dossel forrageiro, por apresentar melhor valor nutritivo e ser preferida para o consumo dos animais em pastejo (BOVAL & SAUVANT, 2021). Além disso, a estrutura do pasto e a oferta de forragem influenciam na capacidade de apreensão da forragem e no volume do bocado (JANUSCKIEWICZ et al., 2019), de modo que o alongamento do colmo pode interferir no padrão de consumo dos animais e atuar como uma barreira vertical ou horizontal, interferindo no processo de formação de bocados e restringindo a ingestão de forragem (MOHAMMED et al., 2020).

Foi observado incremento na porcentagem de colmos e redução na porcentagem de lâmina foliar, para os genótipos P 2022 S1 e 2111, na altura de desfolhação de 25 cm, evidenciando que altura de desfolhação de 45 cm proporciona a estes genótipos forragem com maior porcentagem de lâmina foliar (Tabela 2). Esse comportamento não era esperado, uma vez que a redução da altura de resíduo é uma forma de controlar o alongamento do colmo de gramíneas tropicais quando se adota a IL de 95%, conforme reportado por Carnevalli et al. (2021) e Santos et al. (2021). Contudo, em avaliações feitas apenas na forragem acima do resíduo, quando se reduz a altura há tendência de se colher mais colmos, proporcionalmente às maiores alturas. Por outro lado, os demais genótipos não demonstraram variação na porcentagem de lâmina foliar e colmo, em ambas as alturas de desfolhação, o que demonstra maior flexibilidade de manejo. Esse resultado pode estar associado à presença de nutrientes no solo. Venter et al. (2021), estudando a frequência e a severidade da desfolhação e o papel do manejo do pastejo e dos nutrientes do solo na produção de pasto de mahwa kinyaturu (*Themeda triandra*,) verificaram que o efeito da severidade e da altura de desfolhação pode ser mitigado em função da disponibilidade de nutrientes no solo. No presente estudo, as plantas foram fertilizadas com o equivalente a 50 kg/ha de N e K, após cada colheita, o que pode ter atendido às exigências nutricionais, garantindo a rápida recuperação destes genótipos após a desfolhação.

Os genótipos apresentaram melhores valores de porcentagem de lâmina foliar, colmo e a relação lâmina/colmo no segundo ano (Tabela 3). Esse resultado pode estar associado à distribuição do regime de chuvas durante o estudo, além da menor precipitação pluvial no primeiro ano (996 mm) em relação ao segundo ano (1340 mm).

A distribuição da chuva foi mais uniforme no segundo ano (Figura 7), permitindo que os genótipos expressassem seu potencial genético. A porcentagem de lâmina foliar foi maior e a porcentagem de colmos foi menor nos genótipos 1810, P 2022 S1, 2111 e 2035, comparados à BRS Kurumi, no primeiro ano, o que indica que estes genótipos apresentam capacidade de manter uma estrutura de dossel de melhor qualidade em situações de restrição hídrica. Em condições de estresse hídrico, a planta reduz sua taxa de crescimento e, conseqüentemente, a emissão de folhas e o alongamento de colmo (LUO et al., 2020; HABERMANN et al., 2019). Assim, os resultados indicam que a BRS Kurumi é mais afetada que os demais genótipos.

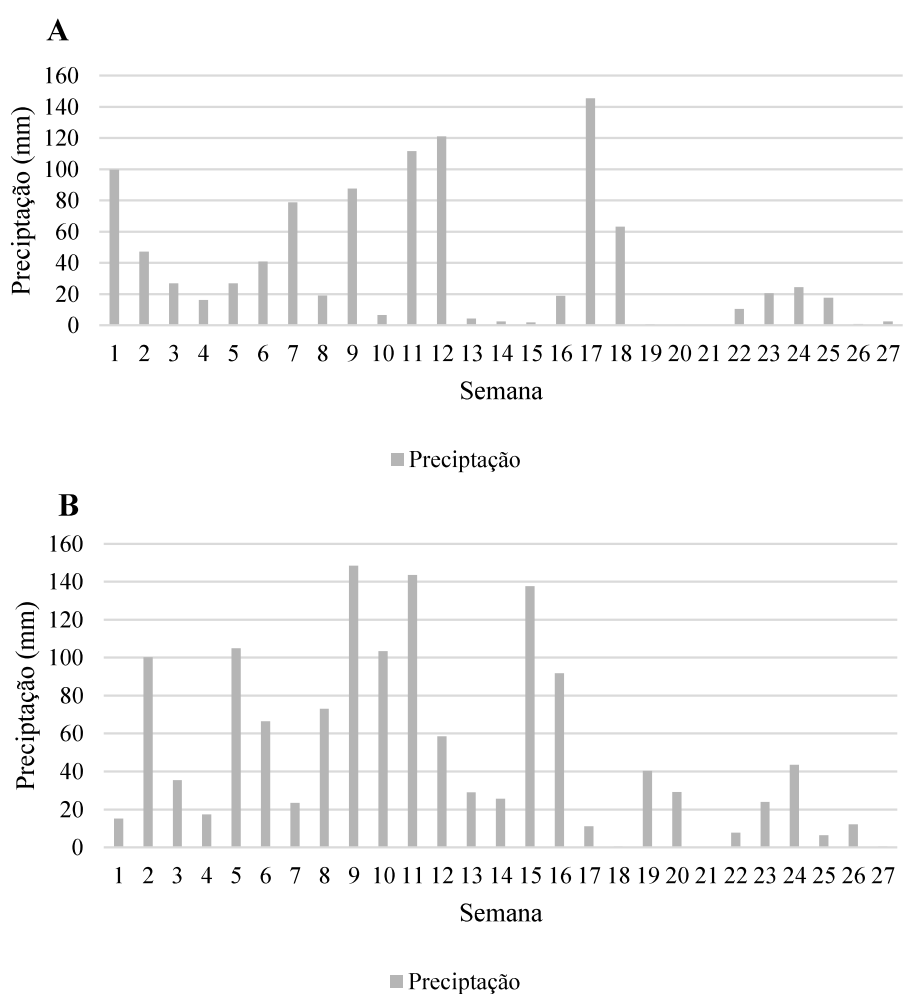


Figura 7. Precipitação acumulada semanal durante o período chuvoso no ano 1 (A) e ano 2 (B).

A associação entre altura de desfolhação e o ano resultou em aumento da porcentagem de folhas e redução da porcentagem de colmos e, conseqüentemente, maior relação lâmina/colmo, quando os genótipos foram manejados com altura de desfolhação de 45 cm, no segundo ano (Figura 3). Esse resultado revela que, em condições mais

uniformes de precipitação, de forma geral, manejar com altura de desfolhação de 45 cm resulta em um dossel com melhor estrutura, no entanto, essa resposta pode variar conforme o genótipo. Por outro lado, em condições menos uniformes de precipitação, não se observaram alterações nas porcentagens de colmo, lâmina foliar e relação lâmina/colmo, em função das alturas de desfolhação. O estresse hídrico provoca redução da taxa fotossintética e, conseqüentemente, reduz a taxa de crescimento, podendo promover alterações nas porcentagens de lâmina foliar e colmo (LUO et al., 2020; HABERMANN et al., 2019). Esses resultados demonstram que a melhor estrutura, observada nos genótipos 1810, P 2022 S1, 2035 e 2111, em condições de estresse hídrico, está relacionada à capacidade destes genótipos em debelar os efeitos do estresse.

Também é importante estudar a densidade de forragem, pois está se relaciona ao volume de forragem apreendida em cada bocado (BOVAL & SAUVANT, 2021). Dentre os genótipos avaliados, o P 2022 S1 foi o que apresentou maior densidade de forragem (59 kg de MS/cm/ha/corte) (Figura 4). Esse resultado sugere que esse genótipo pode favorecer o volume de forragem no momento do pastejo e pode exercer influência sobre o desempenho animal individual. No entanto, vale ressaltar que, embora esse genótipo apresente maior densidade de forragem, apresenta menor número de colheitas e maior intervalo de corte. Os demais genótipos apresentaram densidade de forragem semelhante, no entanto, um maior número de colheitas e menor intervalo entre cortes, o que pode exercer influência sobre o desempenho animal por área.

O manejo a 45 cm de altura de desfolhação resultou em maior densidade de forragem em ambos os anos, comparado a 25 cm (Figura 4). A maior densidade de forragem está associada ao maior perfilhamento total dos genótipos, nesta altura de desfolhação. Vale ressaltar que a altura de desfolhação de 45 cm resultou em forragem com maior porcentagem de folhas e menor porcentagem de colmos, no segundo ano, o que indica que, além de maior densidade de forragem, os componentes estruturais eram de melhor qualidade.

As características morfogênicas são geneticamente definidas, porém, são influenciadas pelas condições ambientais e determinam as características estruturais que resultam na área foliar capaz de interceptar a radiação fotossinteticamente ativa incidente (GASTAL & LEMAIRE, 2015). No presente estudo, não verificou-se diferença entre os genótipos para as características morfogênicas estudadas (Tabela 4). No entanto, para a característica estrutural número de folhas total, o genótipo BRS Kurumi apresentou maior valor. O número de folhas total é um fator crítico que influencia características estruturais,

que por sua vez afetam a produção de forragem, a interceptação de luz e a saúde geral do pasto (LEMOS et al., 2019). Embora tenha sido observado maior número de folhas total para a BRS Kurumi, este não apresentou porcentagem de folhas superior aos demais genótipos. Esse resultado pode estar associado ao maior perfilhamento aéreo, principalmente quando manejado a 45 cm de altura de desfolhação, o que pode ter resultado em perfilhos mais leves e folhas com menor comprimento e maior alongamento de colmo. Segundo Sbrisia et al. (2001), altas densidades populacionais de perfilhos estão associadas a perfilhos pequenos e vice-versa.

Por outro lado, a altura de desfolhação influenciou a taxa de aparecimento de folhas, o filocrono e a duração da vida da folha. Manejar a 25 cm de altura de desfolhação resultou em maior taxa de aparecimento de folhas e menor filocrono e duração da vida da folha. As taxas de aparecimento e alongamento de folhas e o tempo de vida das folhas apresentam estreita correlação com o rendimento forrageiro e são ferramentas para o estabelecimento de metas de manejo da pastagem. Em condições de maior intensidade de desfolhação, Ongaratto et al. (2021), avaliando a produção e o manejo intensivo de capim-marandu, observaram resultados semelhantes ao presente estudo, e verificaram aumento do aparecimento de folhas, redução da vida útil das folhas, porém, sem prejuízos a massa da forragem. Os resultados do presente estudo demonstram que manejar com altura de desfolhação de 25 cm gera aumento na taxa de aparecimento de folhas, no entanto, não o suficiente para gerar prejuízos ao desenvolvimento da planta, uma vez que não foi observada diferença na porcentagem de folhas, no primeiro ano, onde as condições ambientais foram menos favoráveis, indicando uma maior plasticidade fenotípica e flexibilidade de manejo.

2.4.2. Características estruturais dos genótipos no período seco

No período seco, foi observada redução no desempenho dos genótipos para todas as variáveis estudadas, em decorrência das condições ambientais prevalecentes, especialmente no período seco do segundo ano, onde observou-se menor precipitação e temperatura.

O crescimento dos genótipos foi afetado pelas condições do período seco. A altura de desfolhação de 45 cm resultou em maior altura de dossel (Figura 5). Esse resultado pode ser atribuído à maior altura de desfolhação e o lento crescimento durante o período seco. Na estação seca, a disponibilidade de água no solo é reduzida, o que limita a capacidade das plantas de absorverem água pelas raízes (LUO et al., 2020). Essa limitação hídrica provoca uma diminuição na pressão de turgor foliar, resultando na inibição da expansão

e diferenciação celular, diminuindo a taxa de alongamento, mas aumentando a duração do alongamento em gramíneas (COUSSEMENT et al., 2021), conseqüentemente, reduz o crescimento vertical das plantas, refletida na altura do dossel. Adicionalmente, em resposta ao déficit hídrico, a planta utiliza como estratégia de sobrevivência direcionar seus recursos para a manutenção e o desenvolvimento do sistema radicular, em vez de investir no crescimento da parte aérea, resultando em menor altura do dossel (LUO et al., 2020). Os genótipos 2035 e 2111 demonstraram maior potencial de crescimento do dossel, o que pode ser vantajoso, pois a altura do dossel está relacionada à produção de forragem, sendo um indicativo de maior produtividade desses genótipos durante o período seco, em comparação aos demais.

Os genótipos 1810, P 2022 S1, 2111 e BRS Kurumi apresentaram maior porcentagem de lâmina foliar e menor porcentagem de colmo no primeiro ano (Tabela 5). Estes resultados podem estar associados ao fato de que, no segundo ano, houve menor precipitação (216 mm ano 1 e 110 mm ano 2). Plantas em condições de escassez hídrica reduzem suas taxas transpiratória e respiratória, o que prejudica o aporte de CO₂, conseqüentemente, provoca redução da eficiência fotossintética (FLEXAS et al., 2006). Esse mecanismo adaptativo reduz o crescimento e expansão foliar. No segundo ano, esses efeitos podem ter sido mais pronunciados pela menor precipitação. Dentre os genótipos avaliados, apenas o genótipo 2035 manteve estável a porcentagem de lâmina foliar e de colmos, nos dois anos de estudo. Esse resultado é um indicativo que este genótipo apresenta uma maior tolerância ao déficit hídrico comparado aos demais.

Comportamento semelhante foi observado no segundo ano, onde a relação lâmina/colmo foi maior. Esse resultado está associado à menor porcentagem de folhas e maior de colmos, observados no segundo ano, porém, houve variação na relação lâmina/colmo entre os genótipos (figura 6). O 2111 apresentou maior relação lâmina/colmo, o que indica que esse genótipo apresenta forragem com melhor proporção de folhas no período seco.

A altura de desfolhação não afetou ($p>0,05$) a porcentagem de lâmina foliar, de colmos e relação lâmina/colmo. O impacto das condições ambientais promoveu redução expressiva no crescimento dos genótipos, independentemente da altura de desfolhação.

Manejar a 45 cm de altura de desfolhação resultou em maior densidade de forragem no período seco (Tabela 6). O maior resíduo pode ter reduzido os efeitos do estresse, proporcionando uma melhor capacidade da planta de debelar os efeitos ambientais impostos pelo período seco. Isso indica que, visando o aproveitamento da maior densidade de

forragem na estação seca, deve-se adotar a altura de desfolhação de 45 cm. A BRS Kurumi apresentou maior densidade de forragem, em ambas as alturas de desfolhação e anos. Em contrapartida, o genótipo 2111 apresentou menor densidade volumétrica de forragem, porém, embora este tenha apresentado menor densidade de forragem, apresentou maior altura de dossel, o que pode indicar maior produção; embora a forragem seja menos densa, o dossel é mais alto, comparado aos demais genótipos.

O lançamento de uma cultivar propagada por sementes, facilitaria a adoção em escala e o aproveitamento dos atributos produtivos e do valor nutritivo de cultivares de capim-elefante (ANANDHINATCHIAR et al., 2020; CAMELO et al., 2021). No presente estudo, o genótipo P 2022 S1, de propagação por sementes, não diferiu daqueles de propagação vegetativa, para as variáveis porcentagem de lâmina foliar, relação lâmina colmo, e densidade de forragem no período chuvoso. Em contrapartida, em ambas as alturas de desfolhação, esse genótipo demandou um maior período entre colheitas, e apresentou menor porcentagem de folhas e densidade volumétrica de forragem no período seco. Entretanto, vale ressaltar que são necessárias avaliações por um período maior, a fim de caracterizar a habilidade de persistência, tolerância ao pastejo, pisoteio e competição com plantas invasoras do genótipo P 2022 S1 e dos demais. Porém são alternativas promissoras para o lançamento de uma nova cultivar de capim-elefante para o uso sob pastejo.

2.5. CONCLUSÕES

Os genótipos de capim-elefante de porte baixo 2035, 2111 e 1810 destacaram-se pela elevada porcentagem de folhas, em ambas as alturas de desfolhação, no período chuvoso.

O genótipo 2035 apresenta maior estabilidade na porcentagem de lâmina foliar, e o genótipo 2111 apresenta maior relação lâmina/colmo no período seco.

A altura de desfolhação de 25 cm resulta em plantas de capim-elefante com menor altura no período chuvoso. A altura de desfolhação de 45 cm aumenta a proporção de lâmina foliar e a relação lâmina foliar/colmo, e reduz a proporção de colmo no período chuvoso.

No período seco, manejar a 45 cm resulta em maior densidade volumétrica de forragem e proporcionou maior capacidade da planta debelar os efeitos do estresse provocado pela seca.

2.6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. M. et al. Growth dynamics and nutrient uptake of panicum maximum under nitrogen fertilisation. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 66, n. 3, p. 244–258, 2023.
- ALMEIDA, E. X. DE et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão “Mott” e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1288–1295, out. 2000.
- ANANDHINATCHIAR S. et al. Characterization and comparative analyses of genetic divergence for identification of diverse parents on napier grass germplasm (*Pennisetum purpureum* L. Schumach). **Electronic Journal of Plant Breeding**, v. 11, n. 02, 30 jun. 2020.
- BOVAL, M.; SAUVANT, D. Ingestive behaviour of grazing ruminants: meta-analysis of the components of bite mass. **Animal Feed Science and Technology**, v. 251, p. 96–111, maio 2019.
- BOVAL, M.; SAUVANT, D. Ingestive behaviour of grazing ruminants: Meta-analysis of the components linking bite mass to daily intake. **Animal Feed Science and Technology** Elsevier B.V., , 1 ago. 2021.
- BUTLER, J. L.; BRISKE, D. D. Population Structure and Tiller Demography of the Bunchgrass *Schizachyrium scoparium* in Response to Herbivory. **Oikos**, v. 51, n. 3, p. 306, mar. 1988.
- CAMELO, A. et al. Field response of two seed propagated elephant grass genotypes to diazotrophic bacterial inoculation and in situ confocal microscopy colonization analyses. **Symbiosis**, v. 83, n. 1, p. 41–53, 1 jan. 2021.
- CARNEVALLI, R. A. et al. Growth of *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça as affected by grazing strategies and environmental seasonality. II. Dynamics of herbage accumulation. **Crop and Pasture Science**, v. 72, n. 1, p. 66, 2021.
- CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. **Plant Growth**, p. 55–64, 1995.
- CHAVES, C. S. et al. Forage production of elephant grass under intermittent stocking. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 2, p. 234–240, fev. 2013.
- COSTA, N. Acúmulo de forragem e características morfogênicas e estruturais de *Megathyrsus maximus* cv. Tamani sob intensidades de desfolhação. **Pubvet**, v. 14, n. 04, 25 maio 2020.
- COUSSEMENT, J. R. et al. Turgor-time controls grass leaf elongation rate and duration under drought stress. **Plant, Cell & Environment**, v. 44, n. 5, p. 1361–1378, 13 maio 2021.
- CRESTANI, S. et al. Tussock and tiller population dynamics on rotationally stocked Piatã palisadegrass (. **Crop & Pasture Science**, v. 73, n. 3, p. 273–284, 4 fev. 2022.

DETMANN EDENIO et al. **Métodos para análise de alimentos INCT- ciência animal**. 2. ed. Visconde do Rio Branco: [s.n.]. v. 2

EMBRAPA. Relatório de Avaliação dos Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais de Tecnologias Geradas pela Embrapa: Capim-elefante cultivar BRS Kurumi. Brasília: Embrapa, 2023. 34p. Disponível em: <https://bs.sede.embrapa.br/2023/relatorios/conjunto_gadodeleite-climatemperado_capimkurumi.pdf>. Acesso em: 21 junho 2024.

FLEXAS, J. et al. Keeping a positive carbon balance under adverse conditions: responses of photosynthesis and respiration to water stress. **Physiologia Plantarum**, v. 127, n. 3, p. 343–352, 6 jul. 2006.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G. Defoliation, Shoot Plasticity, Sward Structure and Herbage Utilization in Pasture: Review of the Underlying Ecophysiological Processes. **Agriculture**, v. 5, n. 4, p. 1146–1171, 25 nov. 2015.

GOMIDE, A. C.; GOMIDE, J. A. Morfogênese de Cultivares de Panicum maximum Jacq. 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 341–348, 2000.

GOMIDE, C. A. et al. Structural traits of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) genotypes under rotational stocking strategies. **African Journal of Range & Forage Science**, v. 32, n. 1, p. 51–57, 2 jan. 2015.

GOULART DE ALMEIDA, O. et al. Defoliation management and nitrogen fertiliser rate affect canopy structural traits of grazed guineagrass (*Megathyrus maximus*) cv. Zuri under rotational stocking. **Crop & Pasture Science**, v. 74, n. 12, p. 1201–1209, 21 abr. 2023.

HABERMANN, E. et al. Warming and water deficit impact leaf photosynthesis and decrease forage quality and digestibility of a C4 tropical grass. **Physiologia Plantarum**, v. 165, n. 2, p. 383–402, 26 fev. 2019.

HILLESHEIM AMARO; CORSI, M. **CAPIM-ELEFANTE SOB PASTEJO 1. FATORES QUE AFETAM O CONSUMO**. [s.l.: s.n.].

JANUSCKIEWICZ, E. R. et al. Sward structure and ingestive behavior of cows in tropical pastures managed under different forage allowances. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 6, p. 2009–2016, dez. 2019.

LE MOS, N. L. S. et al. Índice de área foliar residual como estratégia para manejo de pasto: estrutura do capim Tanzânia. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 14, n. 3, p. 1–7, 30 set. 2019.

LUO, Y.-Z. et al. Morphological Features and Biomass Partitioning of Lucerne Plants (*Medicago sativa* L.) Subjected to Water Stress. **Agronomy**, v. 10, n. 3, p. 322, 27 fev. 2020.

MARTINS, C. D. M. et al. Defoliation intensity and leaf area index recovery in defoliated swards: implications for forage accumulation. **Scientia Agricola**, v. 78, n. 2, 2021.

- MOHAMMED, A. S. et al. Grazing behavior, dietary value and performance of sheep, goats, cattle and camels co-grazing range with mixed species of grazing and browsing plants. **Veterinary and Animal Science**, v. 10, 1 dez. 2020.
- MOOT, D. et al. Pasture resilience reflects differences in root and shoot responses to defoliation, and water and nitrogen deficits. **NZGA: Research and Practice Series**, v. 17, 19 out. 2021.
- ONGARATTO, F. et al. Intensive Production and Management of Marandu Palisadegrass (*Urochloa brizantha* ‘Marandu’) Accelerates Leaf Turnover but Does Not Change Herbage Mass. **Agronomy**, v. 11, n. 9, p. 1846, 15 set. 2021.
- PACIULLO, D. S. C. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 7, p. 881–887, jul. 2003.
- PEREIRA ANTÔNIO VANDER et al. **Livro-BRS-CAPIACU-E-BRS-KURUMI-final-com-capa (3)**. 1. ed. Brasília : Rodrigo Henriques, 2021. v. 1
- PEREIRA, L. E. T. et al. Contribution of basal and aerial tillers to sward growth in intermittently stocked elephant grass. **Grassland Science**, v. 64, n. 2, p. 108–117, 30 abr. 2018.
- SANTOS, G. T. et al. A grazing height target to minimize tiller stem elongation rate in annual ryegrass swards. **Ciência Rural**, v. 46, n. 1, p. 169–175, 20 out. 2015.
- SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. [s.l.: s.n.]. v. 5
- SBRISSIA, A. F. et al. Tiller size/population density compensation in grazed Coastcross bermudagrass swards. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 4, p. 655–665, dez. 2001.
- SCHMITT, D. et al. Chemical composition of two warm-season perennial grasses subjected to proportions of defoliation. **Grassland Science**, v. 65, n. 3, p. 171–178, 27 jul. 2019.
- SILVA, P. H. F. DA et al. Tall and short-sized elephant grass genotypes: morphophysiological aspects cut-and-carry, and grazing management. **Ciência Rural**, v. 51, n. 9, 2021.
- VENTER, Z. S.; HAWKINS, H.-J.; CRAMER, M. D. Does defoliation frequency and severity influence plant productivity? The role of grazing management and soil nutrients. **African Journal of Range & Forage Science**, v. 38, n. 2, p. 141–156, 3 abr. 2021.
- WILHELM, W. W.; MCMASTER, G. S. . Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses. **Crop Science**, v. 35, p. 1–3, 1995.

3. CAPÍTULO II. Acúmulo de Forragem e Valor Nutritivo de Genótipos de Capim-Elefante de Porte Baixo sob duas Alturas de Desfolhação

RESUMO

Objetivou-se estudar o acúmulo de forragem e o valor nutritivo de genótipos de capim-elefante anão propagados vegetativamente e por sementes, submetidos a duas alturas de desfolhação, no período chuvoso (ensaio 1) e seco (ensaio 2). O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco genótipos de capim-elefante (P 2022 S1, 1810, 2111, 2035 e BRS Kurumi) e duas alturas de desfolhação (25 e 45 cm), no delineamento em blocos casualizados, com três repetições, durante dois anos. No período chuvoso, a forragem foi colhida quando o dossel atingia entre 93-95% de interceptação luminosa, e, no período seco, com intervalos de 45 dias. No período chuvoso, os genótipos 1810, 2035, 2011 e BRS Kurumi apresentaram menor intervalo médio de cortes (24 dias) e maior número de colheitas (7 colheitas), em comparação ao P 2022 S1, que apresentou intervalo de cortes de 29 dias e 6 colheitas. A altura de desfolhação não influenciou o acúmulo de forragem, no período chuvoso (13,6 t/ha) nem no período seco (4,6 t/ha). O genótipo 2111 apresentou maior acúmulo de forragem (14,7 t/ha) e biomassa de lâmina de folhas por corte (2,3 t/corte). Os genótipos 1810, P 2022 S1, 2035 e 2111 apresentaram maior teor de matéria seca que a BRS Kurumi, no período chuvoso e seco. O manejo a 45 cm resultou em maior teor de proteína bruta e da digestibilidade *in vitro*, no período chuvoso do primeiro ano. Os teores de proteína bruta variaram entre 14 e 19%, e os genótipos 2035 e 1810 apresentaram teores de proteína semelhantes aos da BRS Kurumi, que apresentou menor teor de fibra em detergente neutro e maior teor de proteína bruta, tanto no período seco quanto no chuvoso. No período seco, os genótipos 1810, 2035 e 2111 apresentaram acúmulo de forragem, biomassa de lâmina de folhas por corte e taxa de acúmulo de forragem superior à da BRS Kurumi, no primeiro ano. As frações proteicas não foram influenciadas pela altura de desfolhação. Conclui-se que os genótipos 2111, 1810 e 2035 destacaram-se no acúmulo de forragem e na biomassa de lâmina foliar, além de apresentarem maior teor de matéria seca. A altura de desfolhação de 45 cm promove aumento dos teores de proteína bruta e dos coeficientes de digestibilidade e as frações proteicas não são afetadas pela altura de desfolhação.

Palavras-chave: biomassa foliar, composição química, digestibilidade, fracionamento de proteína, taxa de acúmulo de forragem

Abstract

The objective was to study the forage accumulation and nutritional value of dwarf elephant grass genotypes propagated vegetatively and by seeds, subjected to two defoliation heights during the rainy (experiment 1) and dry periods (experiment 2). The experiment followed a 5 x 2 factorial design, with five elephant grass genotypes (P 2022 S1, 1810, 2111, 2035, and BRS Kurumi) and two defoliation heights (25 and 45 cm), in a randomized block design with three replicates, over two years. During the rainy period, forage was harvested when the canopy reached 93-95% light interception, and during the dry period, at 45-day intervals. In the rainy period, genotypes 1810, 2035, 2111, and BRS Kurumi had shorter cutting intervals (24 days) and more harvests (7) compared to P 2022 S1, which had a cutting interval of 29 days and 6 harvests. Defoliation height did not influence forage accumulation, which was 13.6 t/ha during the rainy period and 4.6 t/ha during the dry period. Genotype 2111 showed the highest forage accumulation (14.7 t/ha) and leaf blade biomass per cut (2.3 t/cut). Genotypes 1810, P 2022 S1, 2035, and 2111 had higher dry matter content than BRS Kurumi in both periods. The 45 cm defoliation height resulted in higher crude protein content and in vitro digestibility during the first year's rainy season. Crude protein levels ranged from 14 to 19%, with 2035 and 1810 showing similar protein levels to BRS Kurumi, which had lower neutral detergent fiber content and higher crude protein in both the dry and rainy periods. In the dry period, genotypes 1810, 2035, and 2111 had higher forage accumulation, leaf blade biomass per cut, and forage accumulation rate than BRS Kurumi in the first year. Protein fractions were not influenced by defoliation height. It was concluded that genotypes 2111, 1810, and 2035 excelled in forage accumulation and leaf blade biomass, along with higher dry matter content. The 45 cm defoliation height increased crude protein content and digestibility, and protein fractions were not affected by defoliation height.

Keywords: leaf biomass, chemical composition, digestibility, protein fractionation, forage accumulation rate **Abstract**

3.1. INTRODUÇÃO

A produção sustentável de forragem para ruminantes é um desafio contínuo em regiões tropicais, em função da grande diversidade de biomas, ecossistemas e da expressiva sazonalidade de produção e seus efeitos sobre a produção e o valor nutritivo. O melhoramento genético e a avaliação de novos genótipos são considerados uma importante ferramenta para a identificação de genótipos mais produtivos e adaptados.

O capim-elefante (*Cenchrus purpureus*) destaca-se como uma espécie forrageira de alto potencial para alimentação de ruminantes, devido à sua adaptabilidade a diferentes condições climáticas, alta produtividade e valor nutritivo (SILVA et al., 2021). Em função disso, esta espécie tem demonstrado ser uma alternativa interessante para produtores de leite e de carne. Por meio de cruzamentos e da seleção de genótipos de porte baixo, foi possível contornar o problema do rápido alongamento de colmo característico da espécie e aproveitar seu potencial forrageiro sob pastejo. Com o lançamento da cultivar BRS Kurumi, cultivar de porte baixo, houve maior adoção do uso do capim-elefante sob pastejo. Em 2023, a área total plantada com a BRS Kurumi foi estimada em 10,91 mil hectares (EMBRAPA, 2023). No entanto, ainda há poucas variedades de porte baixo adequadas para o pastejo e não existe nenhum material de alta persistência propagado por sementes. Isso torna essencial a avaliação de novos genótipos quanto à produção e ao valor nutricional.

Estudos que caracterizam a biomassa de forragem, composição química e digestibilidade de novos genótipos são fundamentais para auxiliar na seleção de genótipos promissores, para futuras recomendações de utilização de uma nova cultivar, para identificar a necessidade de suplementação da dieta e para determinar fatores que possam restringir o consumo de nutrientes pelos animais ou reduzir a produtividade de matéria seca do pasto (GOUVEIA et al., 2020; MORAES et al., 2021). A biomassa de forragem e o valor nutritivo variam significativamente entre as estações chuvosa e seca, influenciados por fatores genéticos e pela interação do genótipo com as condições ambientais e de manejo.

Conjuntamente aos efeitos da sazonalidade, a altura de desfolhação promove alterações na estrutura da planta que influencia diretamente na composição química e na produtividade do pasto (MONÇÃO et al., 2020; FILHO et al., 2021). A altura de desfolhação pode influenciar o alongamento de colmos (FILHO et al., 2021), afetando as proporções de tecidos lignificados que reduzem o valor nutritivo, além de influenciar o

comportamento ingestivo dos animais. O capim-elefante é conhecido por apresentar alta produtividade e elevados teores de proteína, quando bem manejado (PEREIRA et al., 2021). No entanto, os teores de proteína e as frações proteicas podem ser afetadas pela altura de desfolhação e época do ano, tornando a forragem mais ou menos digestível (DIAS et al. 2023; FERNANDES et al. 2022).

Estas alterações na composição das frações proteicas em função da altura de desfolhação e estação do ano afetam diretamente o potencial de utilização do nitrogênio pelos microrganismos ruminais (ZHANG et al. 2022). As frações A e B1 dos alimentos são prontamente utilizadas pelos microrganismos ruminais para o seu crescimento (LEITE et al., 2021) e o conhecimento das frações nitrogenadas nos permite entender a dinâmica de degradação das proteínas no rúmen dos animais. O conhecimento da dinâmica de degradação da proteína é fundamental para o estabelecimento de estratégias de suplementação de animais em pastejo, bem como obter embasamento para seleção de genótipos de melhor composição química e digestibilidade. Diante do exposto, a caracterização de novos genótipos frente a aspectos produtivos e de valor nutricional é fundamental para a seleção e o estabelecimento de formas de adoção de novos genótipos nos sistemas de produção.

Portanto, a hipótese neste estudo é de que existem diferenças entre os genótipos quanto à biomassa de forragem e ao valor nutritivo, quando submetidos ao manejo com duas alturas de desfolhação. Portanto, objetivou-se estudar a biomassa de forragem, a composição química e a digestibilidade de genótipos de capim-elefante de porte baixo, submetidos a duas alturas de desfolhação.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1. Local experimental

O experimento foi conduzido no Campo Experimental José Henrique Bruschi, na Embrapa Gado de Leite, localizado em Coronel Pacheco-MG, região da Zona da Mata Mineira (21°33'22" de latitude sul, 43°06'15" de longitude oeste e 410 m de altitude), no período de novembro de 2021 a setembro de 2023. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura argilosa (SANTOS et al., 2018).

Antes da implantação do experimento, o solo apresentava as seguintes características, na camada de 0 a 20 cm: pH 6,0, 7,1 mg/dm³ de P, 41mg/dm³ de K, 2,42

cmol/dm³ de Ca²⁺, 0,80 cmol/dm³ de Mg²⁺, 1,32 cmol/dm³ de H+Al, 3,32 cmol/dm³ SB, 3,32 cmol/dm³ t, 4,64 cmol/dm³ T e V = 71,6%. Para o estabelecimento das plantas de capim-elefante nas parcelas (4 x 3 m), foi feito o transplântio das mudas produzidas em tubetes de 55 cm³. As mudas dos genótipos de propagação vegetativa foram confeccionadas a partir de gemas retiradas de cada um dos genótipos (clones). No dia 22 de setembro de 2021, foi plantada, em cada tubete, uma estaca com apenas 1 (uma) gema, sendo mantidas em estufa agrícola. Para o genótipo P 2022 S1, foram semeadas 5 sementes por tubete, no dia 06 de setembro de 2021, e, após 7 dias da semeadura, foi realizado o desbaste deixando apenas uma plântula por tubete. No dia 24 de novembro de 2021, foi realizado o transplântio. Sessenta dias após o transplântio, foi realizado um corte de uniformização e os cortes para avaliação das forrageiras se iniciaram no dia 15 de fevereiro de 2022. A adubação de plantio e de estabelecimento foi realizada conforme recomendação para a cultivar BRS Kurumi (GOMIDE et al., 2015).

Os dados mensais de precipitação acumulada e temperaturas máximas, médias e mínimas mensais, durante o período experimental estão descritos na Figura 1.

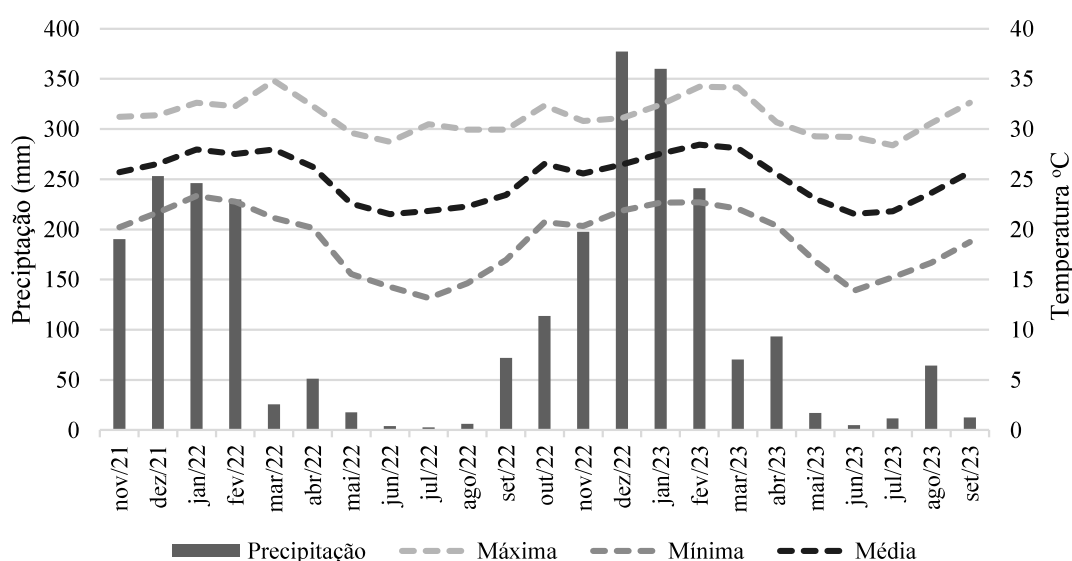


Figura 1 - Precipitação acumulada mensal (colunas) e temperatura média, máxima e mínima mensal (linhas) de novembro de 2021 a setembro de 2023.

3.2.2. Tratamentos e Delineamento Experimental

Foram avaliados quatro genótipos obtidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Capim-Elefante da Embrapa (PMGCE) e a cultivar BRS Kurumi. Dos genótipos do PMGCE, três eram clones de propagação vegetativa (1810, 2035 e 2111), e 1 (um) genótipo propagado por sementes (P 2022 S1). Foi utilizado como testemunha, a cultivar BRS Kurumi. Cada genótipo foi submetido a duas alturas de desfolhação (25 e

45 cm), em esquema fatorial 5 x 2, no delineamento em blocos casualizados, com três repetições, durante dois anos experimentais, incluindo períodos secos (maio a outubro) e chuvosos (novembro a abril).

3.2.3. Manejo Experimental

A frequência de corte no período chuvoso foi baseada no alcance da interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IL) de 93-95% pelo dossel, sendo a colheita de amostras de forragem nas parcelas realizada dentro de molduras de 1,0 x 0,5 m. Após a colheita, o restante da parcela foi rebaixado nas respectivas alturas pré-determinadas, com uso de uma roçadora costal. Durante a estação chuvosa, após cada colheita, foi realizada uma adubação de cobertura, com o equivalente a 50 kg/ha de N e 50 kg/ha de K₂O, por meio da formulação 20-05-20 (N-P-K). A última adubação de cobertura foi realizada no mês de março de cada ano aproveitando o final das chuvas.

O monitoramento da interceptação luminosa (IL) pelo dossel foi realizado semanalmente, por meio do analisador de dossel LP80 (Accupar), em quatro pontos por unidade experimental. O valor médio da interceptação luminosa das três repetições foi considerado para determinação do momento do corte, em cada tratamento. Dessa forma, o intervalo de cortes variou entre os tratamentos e entre as estações (seca e chuvosa), conforme o tempo necessário para atingir a interceptação luminosa de 95%. No período seco, em função dos genótipos não atingirem o nível de interceptação luminosa almejado, as colheitas foram realizadas em intervalos fixos de 45 dias.

3.2.4. Variáveis avaliadas

A biomassa fresca de forragem por corte foi obtida por meio da pesagem da forragem colhida em moldura de 1 x 0,5m, acima das alturas de desfolhação. Deste material, foi coletada uma amostra para determinação do teor de matéria seca. As amostras foram separadas em colmo e lâmina foliar, identificadas e embaladas em sacos de papel, e secas em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 55 °C por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram pesadas em balança de precisão, visando à determinação de biomassa seca da parte aérea das forragens. O acúmulo de forragem, no período chuvoso e seco, foi estimado por meio da soma da produção de biomassa de todos os cortes em cada período. Também foi estimada a taxa de acúmulo de forragem, no período chuvoso e seco, por meio do quociente da forragem colhida acima da altura de desfolhação pelo intervalo em dias entre uma colheita e outra. O acúmulo de forragem, no período chuvoso e seco, a biomassa fresca de forragem por corte, biomassa de lâmina

foliar por corte e taxa de acúmulo de forragem foram corrigidos pelo teor de matéria seca da forragem e expressas na base da matéria seca.

A caracterização do valor nutritivo da forragem foi realizada no período seco e chuvoso, durante os dois anos de avaliação. Para tanto, em cada unidade experimental, foram retiradas amostras do material vegetal existente acima da altura de resíduo, sendo duas no período de primavera/verão e duas no período de outono/inverno. Após colhidas, as amostras foram submetidas à secagem em estufa (55 °C), moagem em moinho com peneiras de 1 *mesh* e análise dos teores de matéria seca (estufa a 105 °C). Os teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e o coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foram analisados no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Gado de Leite, de acordo com metodologias descritas por Detmann et al. (2012).

Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram determinados no laboratório de análises de alimentos do Departamento de Zootecnia da UFV, de acordo com metodologia descrita por Detmann et al. (2012). A estimativa dos compostos nitrogenados foi realizada conforme descrito por Licitra et al., (1996), onde a fração A (NNP) foi obtida pela diferença entre o N total e o N insolúvel em ácido tricloroacético. A fração B3 foi calculada pela diferença entre o N insolúvel em detergente neutro (NIDN) e o N insolúvel em detergente ácido (NIDA). A fração C foi considerada como N insolúvel em detergente ácido (NIDA), e a fração B1+B2 foi determinada pela diferença entre o N total e as frações A, B3 e C. Estas avaliações foram realizadas em amostra composta de dois anos, para os períodos chuvoso e seco.

3.2.5. Análises estatísticas

As variáveis biomassa de forragem, composição química e coeficientes de digestibilidade foram analisadas por meio de análise conjunta, considerando a média do período chuvoso e seco separadamente. Os dados foram analisados no software SAEG-UFV, (2007) em esquema fatorial 5x2, no DBC, com três repetições, adotando-se as fontes de variação genótipo, altura de desfolha, ano e as interações destes fatores, conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \lambda_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\lambda\beta)_{ik} + (\lambda\alpha)_{ki} + (\lambda\alpha\beta)_{ijk} + (\omega_n/\lambda_i) + e_{ijk}$$

y_{ijk} é o valor observado referente a k-ésima ijk repetição da combinação do i-ésimo genótipo com o j-ésima alturas de desfolhação;

μ é a média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo;

λ_i é o efeito do i-ésimo ano no valor observado y_{ijk} ;

α_j é o efeito do j-ésimo genótipo no valor observado y_{ijk} ;

β_k é o efeito do k-ésima altura de desfolhação no valor observado y_{ijk} ;

$(\alpha\beta)_{ij}$ é o efeito da interação do j-ésimo genótipo com o k-ésima alturas de desfolhação;

$(\lambda\beta)_{ik}$ é o efeito da interação do i-ésimo ano com o k-ésima alturas de desfolhação;

$(\lambda\alpha)_{ij}$ é o efeito da interação do i-ésimo ano com o j-ésimo genótipo;

$(\lambda\alpha\beta)_{ijk}$ é o efeito da interação do i-ésimo ano com o j-ésimo genótipo; com o k-ésima altura de desfolhação;

ω_n é o efeito do n-ésimo bloco na observação y_{ijk} ;

e_{ijk} é o erro associado a observação

Para as frações nitrogenadas, no período chuvoso e período seco, procedeu-se com a análise de variância em esquema fatorial 5x2, no DBC, com três repetições, conforme o modelo:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \omega_k + e_{ijk}$$

y_{ijk} é o valor observado referente a k-ésima ijk repetição da combinação do i-ésimo genótipo com o j-ésima alturas de desfolhação;

μ é a média de todas as unidades experimentais para a variável em estudo;

α_i é o efeito do i-ésimo genótipo no valor observado y_{ijk} ;

β_j é o efeito do j-ésima altura de desfolhação no valor observado y_{ijk} ;

$(\alpha\beta)_{ij}$ é o efeito da interação do i-ésimo genótipo com o j-ésima alturas de desfolhação;

ω_k é o efeito do k-ésimo bloco na observação y_{ijk} ;

e_{ijk} é o erro associado a observação

As médias de tratamento foram estimadas e a comparação entre elas, quando pertinente, foi realizada utilizando-se o teste ‘Tukey’, a 5% de probabilidade, para as

variáveis biomassa de forragem, composição química, coeficientes de digestibilidade e frações nitrogenadas.

3.3. RESULTADOS

3.3.1. Biomassa de forragem no período chuvoso (ensaio 1)

Os genótipos 1810, 2035, 2011 e BRS Kurumi apresentaram menor intervalo médio de cortes (24 dias) e maior número de colheitas (7 colheitas), em comparação ao P 2022 S1, que apresentou intervalo de cortes de 29 dias e 6 colheitas, durante o período chuvoso. Altura de resíduo não influenciou o intervalo de cortes e o número de colheitas.

Não houve efeito de interação ($P>0,05$) entre os fatores estudados sobre as variáveis acúmulo de forragem, biomassa de forragem por corte e biomassa de lâmina foliar por corte. Houve efeito de genótipo sobre acúmulo de forragem ($P= 0,0023$) e de biomassa de lâmina foliar por corte ($0,0126$) (Figura 2). O genótipo 2111 apresentou maior acúmulo de forragem que a BRS Kurumi e o genótipo P 2022 S1. Os genótipos 1810 e 2035 apresentaram acúmulo de forragem intermediário. Já para a biomassa de lâmina foliar por corte, os genótipos 1810 e 2111 apresentaram desempenho superior a BRS Kurumi, e os genótipos P 2022 S1 e 2035 intermediário.

Não houve efeito da altura de desfolhação ($P>0,05$) sobre acúmulo de forragem (média de 13.340 kg/ha), biomassa de forragem por corte (média de 2.510kg/ha/corte) e biomassa de lâmina foliar por corte (média de 2.152 kg/ha/corte). Também não houve efeito de ano ($P>0,05$) sobre o acúmulo de forragem.

Foi observado efeito de ano ($p=0,001$) sobre biomassa de forragem por corte ($p=0,0016$) e biomassa de lâmina foliar por corte ($p=0,0066$). No primeiro ano, foi observado maior biomassa de forragem por corte (2.679 X 2.342 kg/ha/corte) e biomassa de lâmina foliar por corte (2,282 e 2,022 kg/ha/corte).

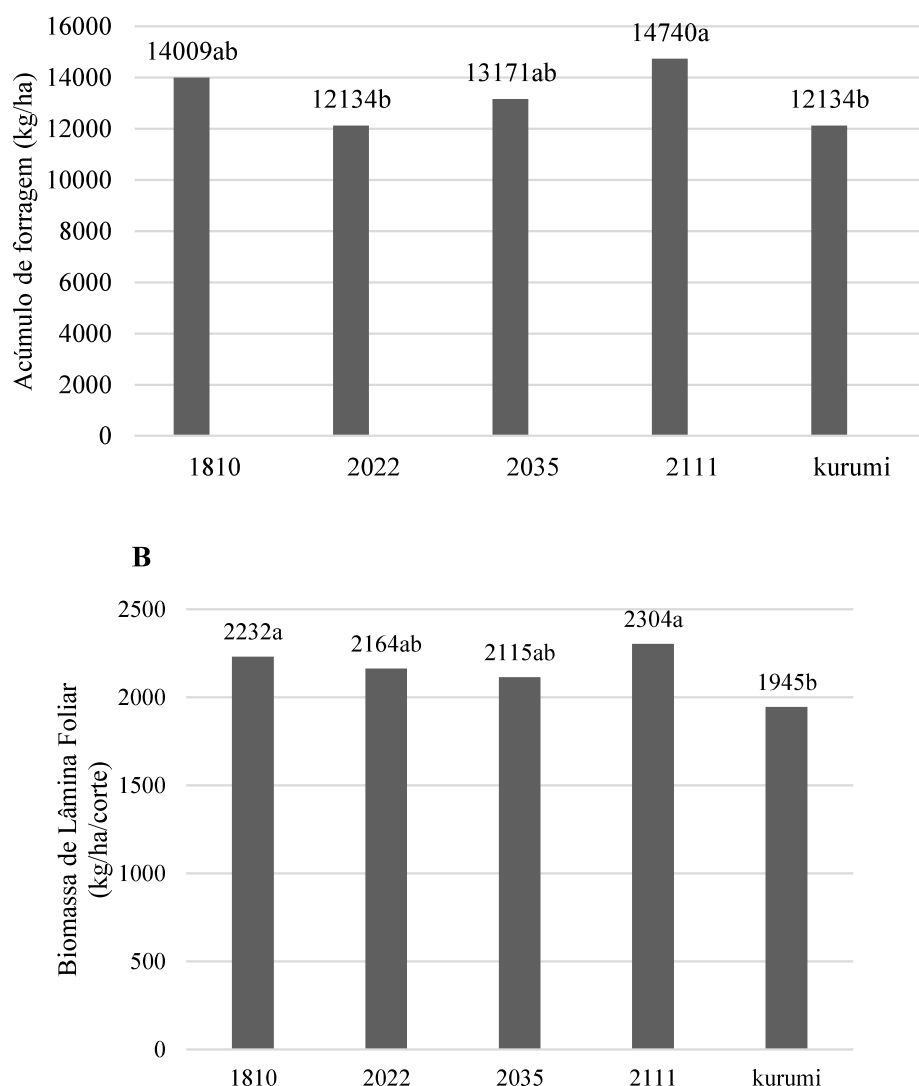


Figura 2. Valores médios das variáveis, acúmulo de forragem (A) e biomassa de lâmina foliar por corte (B) de genótipos de capim-elefante no período chuvoso. Medias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a ($P < 0,05$).

A taxa de acúmulo não foi influenciada pelos genótipos e pelo ano ($p > 0,005$) com média de taxa de acúmulo de 107 kg de MS /ha/dia, porém, houve efeito da altura de desfolhação ($p = 0,0290$). Manejar com altura de desfolhação de 45 cm proporcionou maior taxa de acúmulo comparado a manejar com 25 cm de altura de desfolhação (113 vs 101 kg de MS /ha/dia).

3.3.2. Biomassa de forragem no período seco (ensaio 2)

Não houve efeito de altura de desfolhação ($p > 0,05$) sobre acúmulo de forragem, com média de 3.401 kg/ha de MS. Entretanto, foi observada interação genótipo x ano significativa sobre acúmulo de forragem ($p = 0,0249$), biomassa de lâmina foliar por corte

($p=0,0173$) e taxa de acúmulo de forragem ($p=0,0083$) (Tabela 1). Observou-se maior produção de acúmulo de forragem no primeiro ano em todos os genótipos. Na comparação entre genótipos, houve variação no desempenho no primeiro ano, em que os genótipos 2111, 1810 e 2035 apresentaram maior produção total de forragem em relação ao P 2022 S1 e a BRS Kurumi; já no segundo ano, não houve diferenças entre as médias dos genótipos. Comportamento semelhante foi verificado para a biomassa de lâmina foliar por corte (BLF), em que os genótipos 2111, 1810 e 2035 apresentaram maiores valores em relação ao P 2022 S1 e a BRS Kurumi. Porém, no segundo ano a BLF dos genótipos 1810, 2111 e P 2022 S1 foi menor comparado ao primeiro ano.

Os genótipos 1810, 2035 e 2111 apresentaram maior taxa de acúmulo de forragem que a BRS Kurumi e o P 2022 S1, no primeiro ano. No segundo ano, o genótipo 2035 apresentou maior taxa de acúmulo de forragem e o P 2022 S1 apresentou a menor, enquanto os genótipos 2011, 1810 e a BRS Kurumi apresentaram valores intermediários. Apenas os genótipos 2035 e BRS Kurumi apresentaram menor taxa de acúmulo no primeiro ano; os demais a mantiveram constante entre os anos avaliados.

Tabela 1. Valores médios das variáveis do acúmulo de forragem (AF) (kg/ha), biomassa de lâmina foliar por corte (BLF) (kg/ha) e taxa de acúmulo de forragem (TACF) (kg/há/dia) de genótipos de capim elefante, no período seco

Genótipo	Ano							
	ANO 1		ANO 2		ANO 1		ANO 2	
	--- AF ---		--- BLF ---		--- TACF ---			
1810	5.468Aa	2.213Ab	1.238Aa	890Ab	28Aa	29Ba		
P 2022 S1	3.569Ba	1.376Ab	720Ba	418Bb	18Ba	18Ca		
2035	5.281Aa	2.576Ab	1.220Aa	1.148Aa	27Ab	37Aa		
2111	5.611Aa	2.292Ab	1.294Aa	1.008Ab	29Aa	32ABa		
BRS Kurumi	3.558Ba	2.068Ab	802Ba	885Aa	18Bb	29Ba		
EPM	217,1		41,9		1,45			
CV	21,9		17,8		5,47			

Medias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observou-se interação entre genótipo e altura de desfolhação sobre biomassa de forragem por corte ($p=0,0311$), biomassa de lâmina foliar por corte ($p=0,0248$) e taxa de acúmulo de forragem ($p=0,0064$) (Tabela 2). Os genótipos 1810, 2111 e 2035 apresentaram os mais altos valores de biomassa de forragem por corte, na altura de desfolhação de 25 cm, comparados ao P 2022 S1 e a BRS Kurumi. Na altura de desfolhação de 45 cm, o genótipo 2035 apresentou maior biomassa de forragem por corte,

comparado ao P 2022 S1, enquanto os demais genótipos apresentaram valores intermediários. Apenas o genótipo 2111 apresentou maior produção de biomassa de forragem por corte, quando manejado com 45 cm de altura de desfolhação, no período seco.

Os genótipos 1810, 2035 e 2111 apresentaram maior biomassa de lâmina foliar por corte, em ambas as alturas de desfolhação, comparados ao P 2022 S1 e a BRS Kurumi. O genótipo 2111 apresentou maior biomassa de lâmina foliar por corte, quando manejado a 45 cm de altura de desfolhação, enquanto os demais mantiveram constante a biomassa de lâmina foliar por corte, em ambas as alturas. Para a variável biomassa de forragem por corte, foi verificado efeito de ano ($p=0,0238$), observando-se maior produção no ano 1 (1.174 kg de MS/ha/corte) em comparação ao ano 2 (1.052 kg de MS/ha/corte).

O genótipo 2111 apresentou maior taxa de acúmulo de forragem quando manejado a 45 cm. Entre os materiais manejados a 25 cm o genótipo, 2035 apresentou maior taxa de acúmulo de forragem. O genótipo P 2022 S1 apresentou menor taxa de acúmulo de forragem, em ambas as alturas. Apenas o genótipo 2111 apresentou menor TACF quando manejado a 25 cm, os demais genótipos mantiveram constante a taxa de acúmulo de forragem em ambas as alturas de desfolhação. Não houve efeito do ano sobre a taxa de acúmulo de forragem ($p > 0,05$), com média de 25 kg/ha/dia de matéria seca.

Tabela 2. Valores médios das variáveis da biomassa de forragem por corte (BFC) (kg/ha), biomassa de lâmina foliar por corte (BLF) (kg/ha) e taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia) de genótipos de capim elefante, no período seco.

Genótipo	Altura de Desfolhação							
	25		45		25		45	
	---- BFC ---		--- BLF ---		--- TACF---			
1810	1.003ABa	1.125ABa	1.199ABa	1.274ABa	26ABa	31ABa		
P 2022 S1	537Ca	600Ca	724Ca	856Ca	16Ca	21Ca		
2035	1.228Aa	1.140ABa	1.355Aa	1.253ABa	33Aa	32ABa		
2111	953ABb	1.350Aa	1.051ABCb	1.498Aa	24Bb	37Aa		
BRS Kurumi	800BCa	887Ba	914Bca	1.009BCa	23BCa	25BCa		
EPM	41,9		40,8		1,45			
CV	17,8		17,9		5,47			

Medias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.3.3. Valor nutritivo da forragem no período chuvoso (ensaio 1)

O teor de matéria seca (MS), variou conforme a interação entre os genótipos, ano e altura de desfolhação ($p = 0,0446$) (Tabela 3). Os genótipos 1810 e 2111 apresentaram teores superiores de MS, comparados ao BRS Kurumi, em todas as combinações de ano e altura de desfolhação, enquanto o genótipo 2035, embora tenha apresentado teor baixo de MS, no ano 1 com 25 cm (110 g/kg), superou o BRS Kurumi em outras variáveis. A maioria dos genótipos não variou o teor de MS com a altura de desfolhação, com exceção do genótipo 2035, que, quando manejado a 25 cm, apresentou menor teor de MS no primeiro ano. Os teores de MS entre os anos variaram de 95,6 g/kg (Kurumi, 25 cm, ano 2) a 150g/kg (P 2022 S1, 25 cm, ano 1).

Tabela 3. Teores médios de matéria seca em g/kg de genótipos de capim elefante no período chuvoso

Genótipo	MS (g/kg)							
	--- ANO1---		--- ANO2 ---		--- 25 ---		--- 45 ---	
	25	45	25	45	ANO1	ANO2	ANO1	ANO2
1810	139Aa	135Aba	115Aba	124Aba	139a	115b	135a	124a
P 2022 S1	150Aa	143Aa	127Aa	130Aa	150a	127b	143a	130a
2035	110Bb	140Aa	115Aba	116Aba	110a	115a	140a	116b
2111	129Aba	135Aba	119Aa	121Aba	129a	119a	135a	121a
BRS Kurumi	113Ba	115Ba	95Ba	104Ba	113a	95b	115a	104a
EPM					0,2041			
CV					7,29			

Medias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Verificou-se interação entre genótipo e ano ($p=0,014$) para os teores de FDN (Figura 4). No primeiro ano, o genótipo BRS Kurumi apresentou menor teor de FDN, e os genótipos 2111 e P 2022 S1 os maiores. Os genótipos 1810, P 2022 S1, 2035 e 2111 apresentaram menores teores de FDN, no segundo ano. No segundo ano, a BRS Kurumi apresentou menor teor de FDN e os genótipos 1810, 2035 e 2111 apresentaram os maiores teores, já o genótipo P 2022 S1 apresentou teor intermediário. A altura de desfolhação não afetou ($p>0,05$) o teor de FDN, com teor médio de 610 g/kg.

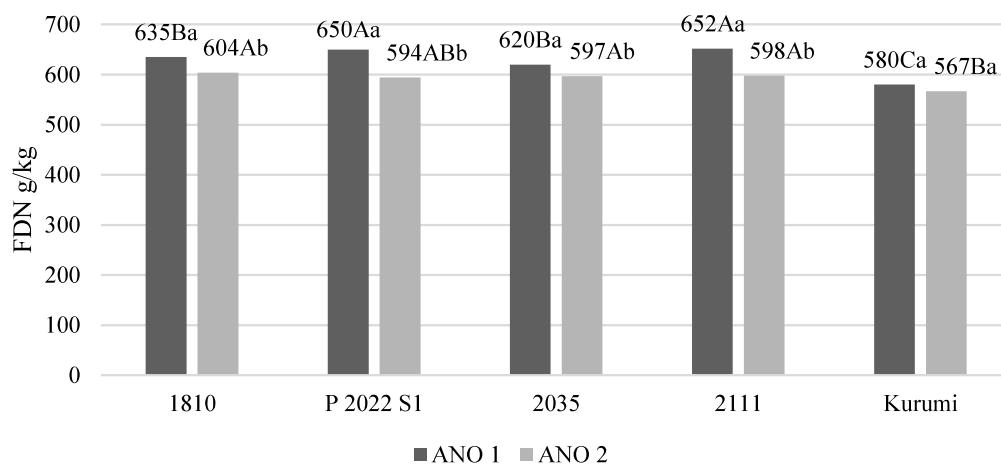


Figura 4. Teores médios de fibra em detergente neutro (FDN) em g/kg de genótipos de capim elefante no período chuvoso (CV 5,34% e EPM 0,58). Médias seguidas de mesma letra maiúscula, desdobramento dos genótipos em cada ano não diferem entre si ($P>0,05$) pelo Tukey e médias seguidas de mesma letra minúscula, desdobramento do ano em cada genótipo, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste Tukey.

Foi observada interação entre ano e altura de desfolhação para teor de PB ($p=0,03427$) e DIVMS ($P=0,0286$) (Figura 5). Observaram-se maiores teores de PB no segundo ano, em ambas as alturas de desfolhação. No primeiro ano, verificou-se maior teor de proteína quando o dossel foi rebaixado a 45 cm. Em contrapartida, não houve diferença no teor proteico da forragem dos genótipos, nas diferentes alturas de desfolhação, no segundo ano. Já a DIVMS, no primeiro ano, foi menor com manejo a 25 cm de altura de desfolhação que com manejo a 45cm. No segundo ano, não houve diferença entre as alturas de desfolhação.

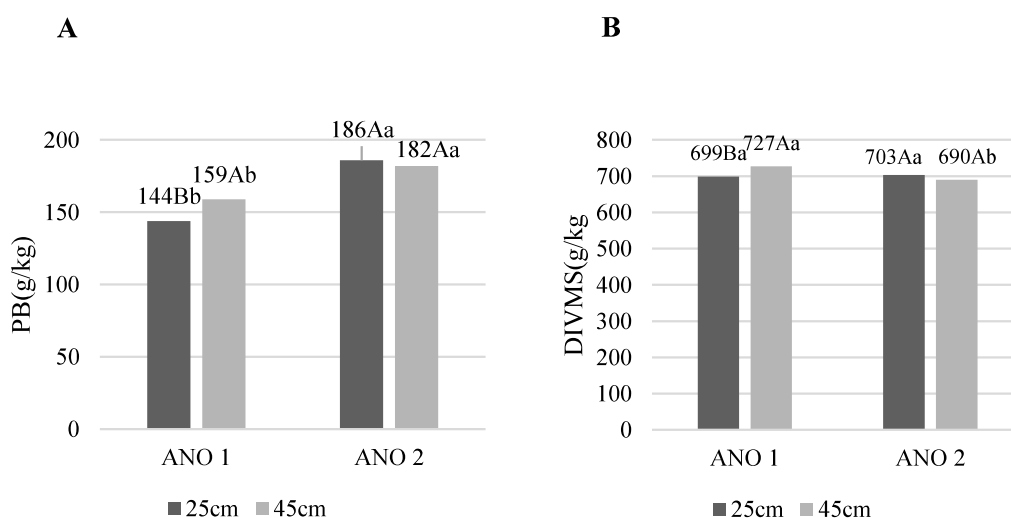


Figura 4. Valores médios dos teores de PB (A) e do coeficiente de DIVMS (B) de genótipos de capim elefante no período chuvoso. Letras maiúsculas comparam alturas de resíduo

em cada ano e letras minúsculas comparam anos dentro de cada altura de resíduo, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O teor de PB ($p=0,0003$) e DIVMS ($p=0,0004$) variou entre os genótipos (Tabela 4). O BRS Kurumi apresentou o maior teor de proteína dentre os genótipos avaliados, enquanto o 2111 o menor, apresentando os demais teores intermediários de PB. Semelhantemente ao teor de proteína, a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi afetada pelos genótipos ($p=0,0004$) e interação ano x altura de desfolhação (Figura 4). A cultivar BRS Kurumi e o genótipo 2035 apresentaram os mais altos coeficientes de DIVMS.

Tabela 4. Valores médios dos teores de proteína bruta (PB) e coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de genótipos de capim elefante no período chuvoso

Genótipo	PB(g/kg)	DIVMS(g/kg)
1810	167b	679b
P 2022 S1	163b	695b
2035	171b	716ab
2111	151c	689b
BRS Kurumi	185a	745a
EPM	0,353	0,575
CV	9,75	4,96

Medias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.3.4. Valor nutritivo da forragem no período seco (ensaio 2)

Houve efeito de ano para o teor de MS ($p=0,0006$); o primeiro ano proporcionou maior teor de MS (246,6 g/kg) que o segundo ano (212,0 g/kg). Também foi observado efeito de genótipo ($p=0,0085$) para esta variável (Tabela 5). A BRS Kurumi apresentou menores teores de MS comparado aos genótipos 2111, 2035 e P 2022 S1; já o genótipo 1810 apresentou teor intermediário. A altura de desfolhação ($p>0,05$) não influenciou o teor de MS da forragem, com teor médio de 229 g/kg.

Também se observou efeito de genótipo ($p=0,0020$) para os teores de FDN (Tabela 5). Os menores teores de FDN foram obtidos pelos genótipos P 2022 S1, BRS Kurumi e 1810. Não houve efeito da altura de desfolhação e do ano sobre os teores de FDN ($p>0,05$), com valor médio de 661g/kg em ambos os fatores.

Tabela 5. Teores de matéria seca (MS) em g/kg e fibra em detergente neutro (FDN) em g/kg de genótipos de capim elefante no período seco.

Genótipo	MS(g/kg)	FDN (g/kg)
1810	228ab	675ab
P 2022 S1	238a	638b
2035	247a	685a
2111	238a	683a
BRS Kurumi	194b	648ab
EPM	0,5547	0,5763
CV	15,4	4,83

Medias seguidas de mesma diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi observado efeito da interação genótipo x ano para a variável PB ($p=0,0330$) (Tabela 6). Os teores de PB dos genótipos 1810 e P 2022 S1 foram mais altos no segundo ano, enquanto os dos outros genótipos não variaram entre os anos. No primeiro ano, o genótipo P 2022 S1 apresentou o maior teor de PB e, no segundo ano, destacaram-se os genótipos P 2022 S1 e BRS Kurumi.

A altura de desfolhação também influenciou o teor de PB ($p=0,0025$). Manejar a 45 cm de altura de desfolhação resultou em menor teor de PB (129 g/kg) do que a 25 cm de altura de desfolhação (140 g/kg).

Também houve interação entre genótipo x ano ($p=0,0139$) para a DIVMS (Tabela 6). No primeiro ano, o genótipo 2111 apresentou maior digestibilidade em relação a BRS Kurumi, e o genótipo P 2022 S1 a menor, e os genótipos 1810 e 2032 intermediários (Tabela 6). Já no segundo ano, não foi observada diferença no teor de DIVMS entre os genótipos. No segundo ano, o genótipo P 2022 S1 aumentou a DVMS enquanto o 2111 reduziu. A DIVMS não foi influenciada pela altura de desfolhação ($p>0,05$), com média de 611 g/kg.

Tabela 6. Teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) de genótipos de capim elefante no período seco.

Genótipo	PB(g/Kg)		DIVMS(g/Kg)	
	ANO 1	ANO 2	ANO 1	ANO 2
1810	117Bb	135BCa	592ABa	637Aa
P 2022 S1	145Ab	166Aa	549Bb	657Aa
2035	122Ba	120Ca	599ABa	604Aa
2111	132ABa	123Ca	668Aa	598Ab
Kurumi	145ABb	150ABa	596Ba	613Aa
EPM	0,2584		1,4408	
CV	10,0		9,3	

Medias seguidas de mesma letra minúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.3.5. Fracionamento dos compostos nitrogenados da forragem nos períodos chuvoso e seco

Embora tenha sido observado variações entre os genótipos e altura de resíduo para os teores de proteína, a composição dos compostos nitrogenados não foi significativamente distinta entre os genótipos avaliados no período chuvoso e seco (Tabela 7). No entanto, o genótipo 2035 teve seu teor da fração B1+B2 31% maior, comparado a BRS Kurumi. Por outro lado, a BRS Kurumi apresentou teor de NNP 28% superior que o genótipo 2035.

De modo geral, no período chuvoso, não houve variação entre os genótipos da soma destas frações (A+B1+B2), que ficaram entre 725 e 776 g/kg de MS. Já para as frações B3 e C, que correspondem as frações de menor degradabilidade, os genótipos P 2022 S1, 2035 e 2111 apresentaram teores 12% menor que as dos genótipos 1810 e BRS Kurumi.

No período seco, observou-se redução média de 13% no NNP e acréscimo médio de 22% na fração B3. Quanto à soma das frações de NNP e B1+B2, houve redução de 6%, enquanto verificou-se acréscimo de 19% na soma das frações B3 e C. Embora tenha havido incremento na soma das frações B3 e C, esse incremento está associado a fração B3, uma vez que a fração C apresentou incremento de apenas 4%.

Tabela 7. Teores médios das frações dos compostos nitrogenados g/kg no período chuvoso e seco de genótipos de capim elefante.

Genótipo	Chuvoso				Seco			
	NNP	B1+B2	B3	C	NNP	B1+B2	B3	C
1810	310	416	229	46	226	473	248	53
P 2022 S1	315	440	198	47	267	441	243	48
2035	238	513	201	48	255	441	259	46
2111	292	484	183	41	301	416	235	49
Kurumi	333	392	186	49	234	433	287	47
Média	298	449	200	46	257	441	254	49
P valor	0,3314	0,1794	0,2512	0,3387	0,2279	0,4629	0,055	0,1353
Altura de Desfolhação								
25cm	298	452	203	47	259	430	262	48
45cm	297	464	194	46	254	450	246	49
Média	298	458	199	46	257	440	254	49
P valor	0,9692	0,4053	0,079	0,7203	0,7646	0,2993	0,144	0,321
CV	27,09	20,34	18,64	16,09	22,52	12,02	11,52	11,97
EP	1,4830	1,8042	0,7527	0,1309	1,1233	0,9735	0,5982	0,1422

3.4. DISCUSSÃO

3.4.1. Biomassa de forragem no período chuvoso (ensaio 1)

O intervalo médio entre colheitas foi menor, e o número de colheitas foi maior para os genótipos 1810, 2035, 2111 e BRS Kurumi (24 dias e 7 cortes) comparado ao P 2022 S1 (29 dias e 6 cortes). Esses resultados são semelhantes aos relatados por Chaves, et al. (2013), para a cultivar BRS Kurumi, avaliando a produção de matéria seca de genótipos de capim-elefante (*Cenchrus purpureus*), manejados sob lotação intermitente. A frequência e o intervalo entre colheitas influenciam diretamente o acúmulo de forragem e o valor nutricional do pasto (ROSA et al. 2023; SOUZA et al., 2021). O maior intervalo entre colheitas e menor número de colheitas, observados para o genótipo P 2022 S1, está associado a uma capacidade de rebrotação mais lenta após a colheita, comparado aos demais, sendo necessário um período maior para atingir 95% de interceptação luminosa. Essa característica resultou em menor acúmulo de forragem desse genótipo durante o período chuvoso.

O genótipo 2111 se destacou na produção de biomassa de lâmina foliar por corte e no acúmulo de forragem (Figura 2), cujo acúmulo de forragem foi maior e semelhante ao de 2035, sendo ambos com maior produção de biomassa de lâmina foliar por corte. Esse resultado está relacionado ao fato de que, embora os genótipos estudados sejam de baixo porte, existe diferença na altura entre os genótipos. O genótipo 2111 apresentou maior altura do dossel (95cm) comparado aos demais (média 88cm). Diversos estudos sugerem que maiores alturas de dossel geralmente levam ao aumento do acúmulo de forragem e à melhoria da qualidade da forragem, desde que respeitado o nível 95% de interceptação luminosa (ONGARO et al., 2023, MACEDO et al., 2021).

O genótipo P 2022 S1 demonstrou acúmulo de forragem semelhante ao da BRS Kurumi, porém, apresenta a vantagem de ser propagado por sementes, o que pode facilitar a implantação da cultivar em grandes áreas. Contudo, essa é apenas uma etapa do processo de avaliação, sendo necessária ainda a validação sob pastejo e a avaliação do desempenho animal (JANK et al., 2014).

A ausência de efeito de alturas de desfolhação sobre o acúmulo de forragem, biomassa de forragem por corte e biomassa de lâmina foliar por corte sugerem uma resiliência adaptativa dos genótipos. A plasticidade fenotípica permite que as plantas se adaptem a diferentes condições ambientais e de clima, por meio de mecanismos

fisiológicos que permitem minimizar os efeitos causados por estresse (RADERSMA et al., 2020).

A capacidade de regeneração do dossel está relacionada a condições ambientais, de manejo, reservas orgânicas, área foliar residual e desenvolvimento radicular de cada genótipo. Após a desfolhação, os meristemas basais e axilares são ativados para o recrutamento de novos perfilhos e expansão das folhas e colmos remanescentes, com o intuito de recuperar a área foliar (CRESTANI et al., 2022; BULTER & BRISKE, 1988) podendo resultar em elevado acúmulo de forragem. Rosa et al. (2023), trabalhando com diferentes alturas de desfolhação, também observaram que as alturas de desfolhação de 25 cm e 40 cm resultam em intervalos curtos de pastejo e maximizam a produtividade da forragem e o valor nutricional, comparadas a alturas de desfolhação mais baixas. Esses resultados indicam que os genótipos são capazes de se adaptar as alturas de desfolhação de 25 e 45 cm sem prejudicar a produção, indicando maior flexibilidade de manejo.

Outra hipótese para essa resposta pode estar associada à disponibilidade de nutrientes no solo. Venter et al., (2021), estudando a frequência e a severidade da desfolhação e o papel do manejo do pastejo e dos nutrientes do solo na produção de pasto de *Themeda triandra*, verificaram que o efeito da severidade e da altura de desfolhação pode ser mitigado em função da disponibilidade de nutrientes no solo. No presente estudo, as plantas foram fertilizadas com o equivalente a 50 kg/ha de N e K após cada colheita, o que pode ter atendido as exigências nutricionais, garantindo a rápida recuperação após a desfolhação. Diversos estudos demonstram o efeito da adubação sobre a rebrotação, induzindo o perfilhamento, a emissão de folhas e a produção de forragem (MOTTA et al., 2021, (CAJÁ et al., 2023).

O ano influenciou a produção de forragem por corte (média ano 1 2,6 t/ha e ano 2 2,3 t/ha) e a produção de lâmina foliar por corte (média ano 1 2,2 t/ha e ano 2 2,0 t/ha). No entanto a acúmulo de forragem não foi afetada (média ano 13,3 t/ha). Esse resultado pode estar associado à distribuição do regime de chuvas durante o estudo. Além da menor precipitação pluvial no primeiro ano (996 mm). em relação ao segundo ano (1340 mm), a distribuição da chuva foi mais uniforme no segundo (Figura 1). As condições ambientais promoveram alterações na estrutura, elevando a proporção de colmos e reduzindo a produção de folhas; embora não tenha ocorrido diferença no acúmulo de forragem, a composição da forragem se modificou.

A taxa de acúmulo de forragem não variou entre os genótipos, porém, observou-se maior taxa de acúmulo quando manejados na altura de desfolhação de 45 cm. Esse

resultado possivelmente está associado ao fato de que maiores alturas de desfolhação resultam na necessidade de recrutamento significativo de perfilhos, o que atrasa a recuperação do índice de área foliar (IAF) do dossel (MARTINS et al., 2021), reduzindo assim a taxa de acúmulo de forragem quando manejado com altura de desfolhação de 25 cm.

3.4.2. Biomassa de forragem no período seco (ensaio 2)

Embora não tenha sido testada a significância entre as estações, houve redução média de 49% na produção de biomassa de forragem por colheita, durante o período seco. Estas reduções se justificam em função dos baixos índices pluviométricos e temperaturas, observados durante esse período (Figura 1), e da expressiva sazonalidade de produção desta espécie (PEREIRA et al., 2021). Souza et al. (2021) trabalhando com genótipos de capim- elefante de porte anão, sob irrigação e sequeiro, também observaram redução de 44% no acúmulo de forragem, no período seco, em condições de sequeiro. Em termos percentuais, essa redução pode até ser considerada baixa, uma vez que se espera que a produção do período seco represente apenas 20 a 30% da produção anual em pastagens tropicais (POPPI et al., 2018).

O maior acúmulo de forragem e biomassa de lâmina foliar por corte, no segundo ano, está associada às condições ambientais no período seco deste ano (Tabela 1), quando se observou menor precipitação (ano 1 216mm vs ano 2 110mm) (Figura 1). No primeiro ano, quando as condições ambientais foram mais favoráveis, os genótipos 2111, 1810 e 2035 apresentaram maior acúmulo de forragem, biomassa de lâmina foliar por corte e taxa de acúmulo de forragem (Tabela 1), o que seria um indicativo de que esses genótipos podem apresentar melhores respostas no período seco, em regiões com menos limitações nos índices pluviométricos ou quando manejados em sistemas irrigados. Estudos com genótipos de capim- elefante de porte anão, sob irrigação, tem demonstrado bom desempenho e tem contribuído para redução da estacionalidade de produção (RIBEIRO et al. 2021; SOUZA et al. 2021), o que sugere que pode haver potencial para utilização sob irrigação dos genótipos 2111, 1810 e 2035. Vale ressaltar, que esses genótipos também apresentaram maior produção de biomassa de lâmina foliar, no período seco, em ambos os anos, o que pode resultar em forragem de melhor valor nutritivo. Por outro lado, os genótipos P 2022 S1 e BRS Kurumi foram os mais afetados pelas condições ambientais, resultando em menor acúmulo de forragem, biomassa de lâmina foliar e taxa de acúmulo de forragem.

O genótipo 2111 apresentou maior biomassa por corte, biomassa de lâmina foliar e taxa de acúmulo de forragem, quando submetido a altura de desfolhação de 45 cm. Esse resultado indica que manejar este genótipo com altura de desfolhação de 45 cm, no período seco, otimiza a produção de folhas e forragem (Tabela 2). Já nos genótipos 1810, 2035, P 2022 S1 e BRS Kurumi, a biomassa por corte, biomassa de lâmina foliar e taxa de acúmulo de forragem foram semelhantes em ambas as alturas de desfolhação. Esse comportamento entre os genótipos pode estar associado a altura dos genótipos e a capacidade individual em debelar os efeitos do estresse provocado pelo período seco. O genótipo 2111 apresentou maior amplitude na altura do dossel (21 cm) comparado aos demais (13 cm em média), o que é um indício de que, no período seco, a área foliar residual na altura de desfolhação de 25 cm não proporciona ao genótipo 2111 condições adequadas de rebrotação, e que os genótipos 2035 e 1810 apresentam maior flexibilidade de manejo no período seco, uma vez que apresentaram biomassa de forragem por corte e biomassa de lâmina foliar por corte semelhante.

3.4.3. Valor nutritivo de genótipos de capim elefante no período chuvoso (ensaio 1)

O teor de matéria seca entre os genótipos variou entre 11 e 15%, sendo considerado baixo, no entanto, os novos genótipos apresentaram teor de MS superior (19% em média) ao da cultivar BRS Kurumi (Tabela 3). Esse resultado, está ligado a redução do intervalo de rebrotação na primavera/verão, alcançado com o manejo com base no alcance da interceptação luminosa de 95% pelo dossel forrageiro, cuja metodologia de manejo tem proporcionado melhoria na estrutura do dossel e no valor nutritivo da forragem de gramíneas tropicais (MARTINS et al., 2021, SCHMITT et al., 2019). Entretanto, o teor de matéria seca da forragem, é constituído primordialmente por folhas jovens, que apresentam baixo teor de matéria seca, e que pode influenciar diretamente o consumo de forragem, a ingestão de matéria seca e a concentração de nutrientes da dieta (MÉNDEZ et al., 2020; e MENEGAZZI et al., 2021). Jarrige et al. (1986) avaliaram que teores de MS abaixo de 18% na forragem podem limitar o consumo diário de vacas leiteiras. Embora os novos genótipos tenham apresentado teor de matéria seca baixo, os teores observados foram superiores ao da BRS Kurumi, tornando estes genótipos uma possível alternativa para atenuar essa característica, além de que alimentos com maior teor de matéria seca tendem a ter maior densidade de nutrientes.

Os genótipos 1810, 2035, 2111 e P 2022 S1 apresentaram, em média, valores de teor de FDN 10 e 5% superiores, no primeiro e segundo ano, respectivamente,

comparados ao da BRS Kurumi (Figura 3). No entanto, no segundo ano, os novos genótipos apresentaram redução nos teores de FDN. Esse comportamento pode estar associado a estrutura do dossel, no primeiro ano, quando a porcentagem de colmos foi 22% superior e a porcentagem de lâmina foliar foi 3% inferior a do segundo ano, isso pode ter impactado o teor de FDN, uma vez, que os colmos apresentam maiores teores de FDN.

A alteração da estrutura dos genótipos pode estar associada a distribuição do regime de chuvas no período chuvoso, durante os dois anos de estudo. O volume total de chuvas, foi maior durante o segundo ano (996 mm, no ano 1, e 1340 mm, no ano 2). Em condições de estresse hídrico, a planta reduz sua taxa de crescimento e, conseqüentemente, a emissão de folhas e o alongamento de colmo (LUO et al., 2020; HABERMANN et al., 2019). Isso pode levar a um acúmulo de tecidos mais velhos e fibrosos, aumentando o teor de FDN. Esses resultados demonstram que, em condições de regime hídrico mais estáveis, os novos genótipos apresentam redução do teor de FDN, no entanto, em condições de precipitação desuniforme, eles tendem a sofrer alterações na estrutura do dossel e aumentar os teores de FDN. Embora os teores de FDN observados sejam maiores que os da BRS Kurumi, não geram prejuízos ao valor nutritivo dos novos genótipos. Nível de FDN acima de 60% é considerado um fator limitante para o consumo de matéria seca (SHI et al., 2019; Mendonca et al., 2022), no entanto, os teores de FDN observados foram inferiores ou próximo a 60%.

A altura de desfolhação de 45 cm proporcionou teores de proteína 10% maiores que a altura de desfolhação de 25 cm, no primeiro ano (Figura 4). Esse resultado pode estar associado ao fato de que a desfolhação remove parte aérea da planta, e esse estresse estimula o perfilhamento e a emissão de novas folhas. As folhas novas tendem a ter maior teor de proteína, por apresentarem maior quantidade de tecidos fotossinteticamente ativos. No entanto, em alturas de desfolhação mais intensa, a área foliar residual pode ser insuficiente para a rápida reposição do dossel, reduzindo a taxa fotossintética e emissão de folhas e, conseqüentemente, o teor de proteína na forragem. Araujo et al. (2021), avaliando os efeitos de duas estratégias de manejo de pastejo sobre parâmetros estruturais, produtivos e nutricionais do capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu), também observaram redução no teor de proteína em condições de menor altura de desfolhação. Associada à altura de desfolhação, a menor precipitação no período chuvoso do primeiro ano, pode ter afetado a capacidade fotossintética dos genótipos e aumentado a proporção de tecidos senescentes, resultando na redução dos teores de proteína dos genótipos

quando submetidos a altura de desfolhação de 25 cm. Santos et al. (2013), avaliando a resposta de cultivares de *Urochloa* ao estresse hídrico, concluíram que a cultivar Marandu aumenta a senescência foliar e, conseqüentemente, diminui a área foliar, em resposta ao déficit hídrico. No segundo ano, a precipitação foi maior, e não foram observadas diferenças entre as alturas de desfolhação, o que indica que essa variação pode ter relação com o estresse ocorrido no primeiro ano.

A BRS Kurumi apresentou os maiores teores de PB, seguida dos genótipos 1810, P 2022 S1, e 2035 (Tabela 4). Embora os novos genótipos não apresentem teor de PB superiores a BRS Kurumi, os teores de proteína variaram entre 17 e 20% e são considerados altos. Os elevados valores podem ser explicados pela estratégia de manejo, que permitiu a colheita dos genótipos no ponto em que a forragem estava com excelente valor nutritivo. Muitos estudos têm apontado o nível de 95% de interceptação luminosa como sendo o ponto em que a planta apresenta maior produtividade, sem prejudicar seu valor nutritivo (MARTINS et al., 2021; SCHMITT et al., 2019 e GURGEL et al., 2021). Vale ressaltar, também, que o manejo intensivo das pastagens proporciona forragens com teores de proteína elevados, em função da fertilização com adubos nitrogenados e intervalos de desfolhação adequados, que proporcionam melhor aproveitamento do valor nutritivo da forragem (MARTINS et al., 2021; e CAMARGO et al., 2021).

A altura de desfolhação de 25 cm proporcionou digestibilidade *in vitro* da matéria seca 4% menores que a altura de desfolhação de 45 cm no primeiro ano (Figura 4). Esses resultados podem estar associados ao aumento dos teores de FDN e a redução dos teores de PB, em função das alterações na estrutura do dossel. Araujo et al. (2021) também observaram redução na digestibilidade do capim Marandu em condições de menor altura de desfolhação. Isso indica que condições de estresse hídrico e, ou, alturas de desfolhação mais severas, resultam em pior valor nutritivo da forragem. Embora os novos genótipos tenham apresentado menores teores de PB e maiores de FDN em comparação a BRS Kurumi, o genótipo 2035 apresentou DIVMS semelhante (Tabela 4).

3.4.4. Valor nutritivo de genótipos de capim elefante no período seco (ensaio 2)

O teor de MS foi influenciado pelo ano, com o primeiro ano apresentando um teor de MS superior (246,6 g/kg) em comparação ao segundo ano (212,0 g/kg). Esta variação interanual pode estar associada as condições ambientais no período seco, no segundo ano, quando se observou menor precipitação e temperatura e alterações na estrutura do pasto, provocadas pela redução do fotoperíodo, indução ao florescimento, senescência e

desidratação em função do déficit hídrico (ROSA et al. 2023; FERNANDES et al. 2022). O efeito de genótipo sobre o teor de MS reflete a variabilidade genética entre os genótipos avaliados, onde os genótipos 2111, 2035, e P 2022 S1 apresentaram maior teor de matéria seca comparado a cultivar BRS Kurumi e 1810 (Tabela 5). O teor de matéria seca influencia consumo de forragem, a ingestão de matéria seca e a concentração de nutrientes da dieta (MÉNDEZ et al., 2020; e MENEGAZZI et al., 2021) e esses resultados sugerem que há necessidade de ajustes diferenciados na dieta dos animais no período seco, a depender do genótipo. Em contraste, a altura de desfolhação não influenciou o teor de MS, indicando que as práticas de manejo avaliadas foram igualmente eficazes em manter o teor de MS médio em 229 g/kg.

O teor de FDN aumentou 9%, em comparação ao período chuvoso. Os genótipos 2035 e 2111 apresentaram os maiores teores de FDN, em comparação ao genótipo P 2022 S1, que apresentou teores de FDN menores, (Tabela 5). Essa diferença observada entre os genótipos pode estar associada à altura do dossel. O genótipo P 2022 S1 apresentou menor altura de dossel (50cm em média) em comparação aos demais (70cm em média), podendo haver uma maior participação de colmos na amostra, uma vez que o crescimento e alongamento das folhas é prejudicado pelo déficit hídrico e as baixas temperaturas observados no período seco (HERNÁNDEZ et al. 2023). Outro fator que promove o incremento do teor de FDN, no período seco, é o encurtamento do fotoperíodo, pois ocorre o estímulo ao florescimento e a planta investe na elevação de hastes florais, sendo que essas estruturas apresentam maior teor de fibra e lignina (FERNANDES et al. 2022).

A altura de desfolhação e o ano não afetaram os teores de FDN, com valores médios de 661 g/kg, para ambos os fatores. Isso pode estar associado às condições climáticas que, em função dos baixos índices pluviométricos e temperatura (Figura 1), os genótipos tiveram seu metabolismo e crescimento reduzidos, influenciando no desenvolvimento e na composição química dos genótipos.

Os teores de PB e digestibilidade reduziram em 19 e 13%, em comparação ao período chuvoso. Diversos estudos relataram redução do teor de proteína e digestibilidade no período seco, ligada a mudanças na estrutura do dossel, como o aumento da senescência e elevação da proporção de colmos, provocadas pelos efeitos ambientais (FERNANDES et al. 2022; MELO et al. 2022). No segundo ano, quando as condições ambientais foram mais desfavoráveis, os genótipos P 2022 S1 e BRS Kurumi apresentaram maior teor de PB e os genótipos 2111 e 2035 menores teores (Tabela 6). Esse resultado também está associado à altura do dossel; os genótipos P 2022 S1 e BRS Kurumi apresentaram menor

altura de dossel o que resultou em maior proporção de lâmina foliar em relação a colmos. As folhas são componentes com maior teor de proteínas e são mais digestíveis (HERNÁNDEZ et al. 2023). No entanto, o menor teor de proteína e digestibilidade dos genótipos 2111 e 2035 pode ser compensada em função do maior acúmulo de forragem. Vale ressaltar que, embora os teores de PB destes genótipos tenham sido menores, no segundo ano, onde as condições climáticas foram mais desafiadoras, não houve diferença da digestibilidade entre os genótipos 2111 e 2035 e os demais.

As alterações nos teores de PB e FDN da forragem contribuíram para redução da digestibilidade *in vitro* da matéria seca, no período seco, que reduziu 13% em relação as águas. Esse resultado coincide com os encontrados por Catunda et al. (2021), que estudaram as respostas estruturais e nutricionais de diferentes espécies forrageiras, no período seco, e verificaram que a piora no valor nutritivo da planta foi impulsionada por mudanças simultâneas nos tecidos das folhas e colmos, em função do aumento nos teores de compostos fenólicos, como a lignina.

O genótipo 2111 destacou-se por apresentar maior DIVMS no primeiro ano, em comparação à BRS Kurumi, no entanto, esse padrão não se manteve no segundo ano, onde não foram observadas diferenças na digestibilidade entre os genótipos. A digestibilidade foi maior no segundo ano para todos os genótipos, com exceção do 2111. Estes resultados podem estar associados a menor biomassa de lâmina foliar por corte, e menor acúmulo de forragem observada no segundo ano, o que é um indicativo de que o crescimento foi mais afetado. A colheita das amostras foi realizada acima da altura de desfolhação, resultando em amostras com maior proporção de folhas o que elevou a digestibilidade no segundo ano.

A altura de desfolhação não influenciou a DIVMS, que manteve uma média de 611 g/kg. Esse resultado pode estar associado a uma compensação da remoção de folhas com o crescimento de folhas jovens, que geralmente possuem boa digestibilidade, ou ao método utilizado para a coleta, que foi realizado acima da altura de resíduo (FERNANDES et al. 2022). Em função do metabolismo estar menos acelerado, o material coletado acima da altura de resíduo apresentava maior proporção de material verde. Esses resultados são indícios de que as práticas de manejo de desfolhação avaliadas não alteraram a digestibilidade da matéria seca no período seco.

3.4.5. Fracionamento de compostos nitrogenados de genótipos de capim-elefante no período chuvoso e seco

A altura de desfolhação não influenciou na composição dos compostos nitrogenados nos períodos chuvoso e seco (Tabela 7). Isso demonstra que, mesmo nos genótipos manejados com maior altura de desfolhação, a estrutura da proteína tende a se manter, desde que se respeite o índice de área foliar crítico, indicando maior flexibilidade de manejo destes genótipos para uma forragem de melhor valor nutritivo. No período seco, houve incremento de 19% das frações menos degradáveis. Esses resultados justificam-se em função das alterações na estrutura da planta como a redução da altura do dossel e a redução da biomassa de lâmina foliar em resposta aos estresses ambientais no período seco.

O NNP e as frações B1+B2 representam a porção da proteína de rápida e média degradabilidade, quanto maior a proporção destas frações maior o aproveitamento da proteína do alimento (DIAS et al. 2023). No presente estudo, os teores de NNP dos genótipos ficaram acima de 29% da composição da proteína, e a soma das frações de rápida e média degradação juntas foram mais de 70% da composição da proteína, no período chuvoso. Esses resultados demonstram que existem altos teores de nitrogênio de rápida degradação nos genótipos manejados nas alturas de desfolhação praticadas, respeitando o nível de 95% de interceptação luminosa. Isso indica que tanto para a BRS Kurumi quanto para os novos genótipos, manejados de forma intensiva, é recomendado o uso da suplementação energética para potencializar a síntese microbiana, promover maiores ganhos e aumentar a eficiência do uso do nitrogênio da forragem. O alto teor de proteína bruta, associada as altas concentrações das frações de maior degradação, podem gerar desequilíbrio na disponibilidade de esqueletos carbônicos e compostos nitrogenados no ambiente ruminal (ZHANG et al. 2022).

Danes et al. (2013) relataram que níveis de PB da dieta acima de 18% na pastagem excedem os níveis de exigência de proteína metabolizável no rúmen. Isso pode gerar um desequilíbrio entre a disponibilidade de energia e proteína no rúmen, refletindo em redução de desempenho e produção leiteira. Esse desequilíbrio já foi relatado por Moraes et.al. (2021), estudando o desempenho de vacas Holandês x Gir, com e sem suplementação energética, em pastagem de capim elefante BRS Kurumi, onde os autores observaram redução na produção de leite e alterações na composição do leite do grupo sem suplementação. Isso indica que tanto para a BRS Kurumi quanto para os novos genótipos, quando manejados de forma intensiva, deve-se fazer uso da suplementação

energética, para potencializar ganhos e aumentar a eficiência do uso do nitrogênio dietético.

Ajustes também devem ser considerados no período seco, em função de se observar redução de 13% do teor de NNP e incremento de apenas 4% na fração C dos genótipos. A fração C representa a porção da proteína que é indigestível (LEITE et al., 2021). Isso indica que, embora haja redução da fração rapidamente digestível, ainda assim não há aumento substancial da fração indigestível da proteína. A fração B3, que compreende a fração de lenta degradação, foi a que apresentou maior incremento, de 22%, em relação ao período chuvoso. Esses resultados implicam em realizar ajustes na dieta para garantir o suprimento das necessidades metabólicas para a síntese de proteína microbiana no período seco.

3.5. CONCLUSÕES

Os genótipos 2111, 1810 e 2035 destacam-se pela elevada produção de biomassa total e biomassa de lâmina foliar, e por apresentarem maiores teores de matéria seca no período seco e chuvoso.

A altura de desfolhação de 45 cm promove aumento nos teores de proteína bruta e na digestibilidade da forragem

As frações proteicas não são afetadas pelos genótipos nem pelas alturas de desfolhação.

3.6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. C. S. V. et al. Effect of grazing management strategies on the yield and nutritional value of Marandu grass in the semiarid of Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, n. 4, p. 2503–2522, 20 maio 2021.

BORGES DE CASTRO DIAS, M. et al. Protein and carbohydrate fractionation of *Urochloa* spp. and *Megathyrus maximus* forages after intercropping with soybean in an integrated crop-livestock system. 2023.

BUTLER, J. L.; BRISKE, D. D. Population Structure and Tiller Demography of the Bunchgrass *Schizachyrium scoparium* in Response to Herbivory. **Oikos**, v. 51, n. 3, p. 306, mar. 1988.

CAJÁ, D. F. et al. Irrigation management, light interception, and nitrogen in Tanzania grass cultivation. **Revista Caatinga**, v. 36, n. 4, p. 857–864, 2023.

- CAMARGO, F. C. et al. Morphogenetic and structural traits of Ipyporã grass subjected to nitrogen fertilization rates under intermittent grazing. **Ciência Rural**, v. 52, n. 5, 2022.
- CATUNDA, K. L. M. et al. Short-term drought is a stronger driver of plant morphology and nutritional composition than warming in two common pasture species. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 208, n. 6, p. 841–852, 1 dez. 2022.
- CHAVES GURGEL, A. L. et al. The effect of residual nitrogen fertilization on the yield components, forage quality, and performance of beef cattle fed on Mombaça grass. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo**, v. 53, n. 1, p. 296–308, 7 jul. 2021.
- CHAVES, C. S. et al. Forage production of elephant grass under intermittent stocking. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 2, p. 234–240, fev. 2013.
- CRESTANI, S. et al. Tussock and tiller population dynamics on rotationally stocked Piatã palisadegrass (. **Crop & Pasture Science**, v. 73, n. 3, p. 273–284, 4 fev. 2022.
- DANES, M. A. C. et al. Effect of protein supplementation on milk production and metabolism of dairy cows grazing tropical grass. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 1, p. 407–419, jan. 2013.
- DETMANN EDENIO et al. **Métodos para análise de alimentos INCT- ciência animal**. 2. ed. Visconde do Rio Branco: [s.n.]. v. 2
- EMBRAPA. Relatório de Avaliação dos Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais de Tecnologias Geradas pela Embrapa: Capim-elefante cultivar BRS Kurumi. **Brasília: Embrapa**, 2023. 34p. Disponível em: https://bs.sede.embrapa.br/2023/relatorios/conjunto_gadodeleite-climatemperado_capimkurumi.pdf>. Acesso em: 21 junho 2024.
- FERNANDES, G. A. et al. Influence of the time of the year on the nutritional value of forage consumed by beef cattle raised on grassland. **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 5, 29 abr. 2022.
- GOMIDE, C. A. et al. Structural traits of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) genotypes under rotational stocking strategies. **African Journal of Range & Forage Science**, v. 32, n. 1, p. 51–57, 2 jan. 2015.
- GOUVEIA, B. T. et al. Selection strategies for increasing the yield of high nutritional value leaf mass in *Urochloa* hybrids. **Euphytica**, v. 216, n. 3, p. 38, 7 mar. 2020.
- HABERMANN, E. et al. Warming and water deficit impact leaf photosynthesis and decrease forage quality and digestibility of a C4 tropical grass. **Physiologia Plantarum**, v. 165, n. 2, p. 383–402, 26 fev. 2019.
- HERNÁNDEZ ÁLVAREZ, U. M. et al. Effects of leaf and stem maturation on nutritional value in *Megathyrsus maximus*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 104, n. 5, p. 2937–2946, 30 mar. 2024.
- JANK, L. et al. The value of improved pastures to Brazilian beef production. **Crop and Pasture Science**, v. 65, n. 11, p. 1132, 2014.
- JARRIGE, R. et al. The INRA “Fill Unit” System for Predicting the Voluntary Intake of Forage-Based Diets in Ruminants: A Review. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 6, p. 1737–1758, 1 dez. 1986.

- LAGE FILHO, N. M. et al. Effects of stubble height and season of the year on morphogenetic, structural and quantitative traits of Tanzania grass. **Tropical Grasslands-Forrajais Tropicales**, v. 9, n. 3, p. 256–267, 30 set. 2021.
- LEITE, R. G. et al. Effects of nitrogen fertilization on protein and carbohydrate fractions of Marandu palisadegrass. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 14786, 20 jul. 2021.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, n. 4, p. 347–358, mar. 1996.
- LUO, Y.-Z. et al. Morphological Features and Biomass Partitioning of Lucerne Plants (*Medicago sativa* L.) Subjected to Water Stress. **Agronomy**, v. 10, n. 3, p. 322, 27 fev. 2020.
- MACEDO, V. H. M. et al. Canopy structural variations affect the relationship between height and light interception in Guinea Grass. **Field Crops Research**, v. 271, p. 108249, set. 2021.
- MARTINS, C. D. M. et al. Defoliation intensity and leaf area index recovery in defoliated swards: implications for forage accumulation. **Scientia Agricola**, v. 78, n. 2, 2021.
- MELO, C. D. et al. Influence of Climate Variability and Soil Fertility on the Forage Quality and Productivity in Azorean Pastures. **Agriculture**, v. 12, n. 3, p. 358, 2 mar. 2022.
- MÉNDEZ, M. N.; CHILIBROSTE, P.; AGUERRE, M. Pasture dry matter intake per cow in intensive dairy production systems: effects of grazing and feeding management. **Animal**, v. 14, n. 4, p. 846–853, 2020.
- MENDONÇA, F. et al. PSIX-10 The Effect of NDF from Forage Levels on Metabolize Energy Intake and Fecal Starch in Nelore Cattle. **Journal of Animal Science**, v. 100, n. Supplement_3, p. 371–372, 22 set. 2022.
- MENEGAZZI, G. et al. Effect of Post-grazing Sward Height on Ingestive Behavior, Dry Matter Intake, and Milk Production of Holstein Dairy Cows. **Frontiers in Animal Science**, v. 2, 4 nov. 2021.
- MONÇÃO, F. P. et al. Productivity and nutritional value of BRS capiaçu grass (*Pennisetum purpureum*) managed at four regrowth ages in a semiarid region. **Tropical Animal Health and Production**, v. 52, n. 1, p. 235–241, 15 jan. 2020.
- MORAES, C. T. et al. Performance of crossbred Holstein x Gyr dairy cows, with and without energy supplementation, in BRS Kurumi elephant grass pastures. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, n. 4, p. 2555–2568, 20 maio 2021.
- MOTTA, A. M. et al. Interval between defoliation and fertilization of *Panicum maximum* cultivars. **Boletim de Indústria Animal**, v. 78, p. 1–12, 11 nov. 2021.
- ONGARO, A. F. B. et al. Canopy height impact on legume mass and *Megathyrsus maximus* tiller dynamics in mixed pastures. **Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science**, v. 73, n. 1, p. 114–126, 31 dez. 2023.
- POPPI, D. P. et al. Challenges of beef cattle production from tropical pastures. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 47, n. 0, 25 jun. 2018.

- RADERSMA, R.; NOBLE, D. W. A.; ULLER, T. Plasticity leaves a phenotypic signature during local adaptation. **Evolution Letters**, v. 4, n. 4, p. 360–370, 1 ago. 2020.
- RIBEIRO, R. E. P. et al. Water use efficiency and yield responses of *Cenchrus purpureus* genotypes under irrigation. **The Journal of Agricultural Science**, v. 161, n. 4, p. 572–580, 7 ago. 2023.
- ROSA, P. P. et al. Productivity and nutritional value of elephant grass BRS Kurumi subjected to different proportions of defoliation. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 29, n. 1, p. 16–31, 22 mar. 2023.
- SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. [s.l: s.n.]. v. 5
- SANTOS, P. M. et al. Response mechanisms of *Brachiaria brizantha* cultivars to water deficit stress. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 11, p. 767–773, nov. 2013.
- SCHMITT, D. et al. Chemical composition of two warm-season perennial grasses subjected to proportions of defoliation. **Grassland Science**, v. 65, n. 3, p. 171–178, 27 jul. 2019.
- SHI, R. et al. Dietary Neutral Detergent Fiber Levels Impacting Dairy Cows' Feeding Behavior, Rumen Fermentation, and Production Performance during the Period of Peak-Lactation. **Animals**, v. 13, n. 18, p. 2876, 10 set. 2023.
- SILVA, P. H. F. DA et al. Tall and short-sized elephant grass genotypes: morphophysiological aspects cut-and-carry, and grazing management. **Ciência Rural**, v. 51, n. 9, 2021.
- SOUZA, R. T. DE A. et al. Dwarf and Tall Elephantgrass Genotypes under Irrigation as Forage Sources for Ruminants: Herbage Accumulation and Nutritive Value. **Animals**, v. 11, n. 8, p. 2392, 13 ago. 2021.
- VENTER, Z. S.; HAWKINS, H.-J.; CRAMER, M. D. Does defoliation frequency and severity influence plant productivity? The role of grazing management and soil nutrients. **African Journal of Range & Forage Science**, v. 38, n. 2, p. 141–156, 3 abr. 2021.
- ZHANG, J. et al. Synchrony Degree of Dietary Energy and Nitrogen Release Influences Microbial Community, Fermentation, and Protein Synthesis in a Rumen Simulation System. **Microorganisms**, v. 8, n. 2, p. 231, 9 fev. 2020.

4. CONCLUSÃO GERAL

A altura de desfolhação de 45 cm mostrou-se mais vantajosa para o manejo de genótipos de capim-elefante, promovendo maior proporção de lâmina foliar, melhor relação lâmina/colmo, e maior densidade volumétrica de forragem no período seco. Além disso, essa altura de desfolhação aumentou os teores de proteína bruta e a digestibilidade, sem afetar as frações proteicas.

Os genótipos 2111, 1810 e 2035 destacaram-se em ambas as alturas de desfolhação, apresentando maior produção de biomassa total, elevada proporção de folhas e maiores teores de matéria seca, especialmente no período chuvoso.