

Produtividade forrageira, morfogênese e estabilidade demográfica de perfilhos de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk sob diferimento durante o período seco

Forage productivity, morphogenesis, and tiller demographic stability of *Urochloa decumbens* cv. Basilisk under deferral management during the dry season

Productividad forrajera, morfogénesis y estabilidad demográfica de macollas de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk bajo manejo de diferimiento durante el período seco

DOI: 10.34188/bjaerv9n1-196

Submitted: Jan 5th, 2026

Approved: Feb 4 th, 2026

Vinicius Valim Pereira

Doutor em Zootecnia

Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil

E-mail: vinicius.pereira@uemg.br

Estela Campos Branquinho

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil

E-mail: estela.1698609@discente.uemg.br

Fernando Augusto Soares

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil

E-mail: fernando.1699652@discente.uemg.br

Larissa Alice Ramos de Melo

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil

E-mail: larissa.1659987@discente.uemg.br

Flávia Maria da Fonseca

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil

E-mail: flaviahfonseca@yahoo.com.br

Gustavo Augusto Fonseca

Graduanda em Engenharia Agrônômica

Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil

E-mail: gustavo.1615524@discente.uemg.br

Angélica das Dores Fonseca

Graduanda em Engenharia Agrônômica
Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil
E-mail: fonsecaangelica606@gmail.com

Marco Túlio Carvalho da Silva

Graduanda em Engenharia Agrônômica
Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil
E-mail: marcotuliocar857@gmail.com

Gabriela Barbosa Martins

Graduandos em Engenharia Agrônômica
Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG), Unidade Divinópolis
Divinópolis, MG. Brasil
E-mail: gabriela.1655090@discente.uemg.br

RESUMO

O diferimento de pastagens é amplamente adotado no manejo forrageiro da estação seca em sistemas pecuários tropicais; contudo, os efeitos sobre a produtividade forrageira, a morfogênese foliar e a estabilidade demográfica de perfilhos raramente foram avaliados de forma integrada. Objetivou-se avaliar a altura do dossel, a produtividade de massa verde, a composição morfológica, as características morfogenéticas e as taxas demográficas de perfilhos de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk sob períodos de diferimento de 30, 60 e 90 dias durante a estação seca de 2025 em Minas Gerais, Brasil (delineamento em blocos casualizados, quatro blocos). O diferimento de 90 dias reduziu a massa verde em 60% (305,8 vs. 763,9 kg/ha), elevou o material morto de 3,4% para 47,9% e reduziu a altura do dossel de 57,5 para 28,2 cm. O número de folhas vivas por perfilho (NFV) e a duração de vida das folhas (DVF) declinaram acentuadamente (NFV: 6,75 → 1,875; DVF: 161,0 → 58,6 dias), enquanto as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos não foram afetadas ($p > 0,05$), com sobrevivência consistentemente superior a 64% em todos os tratamentos. Correlações de Pearson revelaram: material morto $\times$ NFV ($r = -0,804$; $p < 0,01$), massa verde $\times$ material morto ($r = -0,794$; $p < 0,01$) e massa verde $\times$ NFV ($r = 0,746$; $p < 0,01$). A estabilidade demográfica dos perfilhos sob diferimento prolongado indica capacidade de recuperação pós-pastejo preservada, apesar da deterioração progressiva do dossel. Recomenda-se o diferimento de 30 dias para otimizar a qualidade forrageira durante a estação seca.

Palavras-chave: dossel forrageiro, estação seca, gramínea tropical, manejo de pastagem, perfilhamento, *Urochloa*.

ABSTRACT

Pasture deferral is widely adopted for dry-season forage management in tropical livestock systems, yet effects on forage productivity, leaf morphogenesis, and tiller demographic stability have rarely been assessed together. This study evaluated canopy height, green mass productivity, morphological composition, morphogenetic characteristics, and tiller demographic rates of *Urochloa decumbens* cv. Basilisk under deferral periods of 30, 60, and 90 days during the 2025 dry season in Minas Gerais, Brazil (randomised complete block design, four blocks). The 90-day deferral reduced green mass by 60% (305.8 vs. 763.9 kg/ha), increased dead material from 3.4% to 47.9%, and reduced canopy height from 57.5 to 28.2 cm. Live leaves per tiller (NFV) and leaf lifespan (DVF) declined markedly (NFV: 6.75 → 1.875; DVF: 161.0 → 58.6 days), while tiller appearance, mortality, and survival rates were unaffected ($p > 0.05$), with survival consistently exceeding 64% across all treatments. Pearson correlations revealed: dead material $\times$ NFV ($r = -0.804$; $p < 0.01$), green mass

× dead material ($r = -0.794$; $p < 0.01$), and green mass × NFV ($r = 0.746$; $p < 0.01$). Tiller demographic stability under extended deferral indicates preserved post-grazing recovery capacity despite progressive canopy deterioration. A 30-day deferral is recommended to optimise forage quality during the dry season.

Keywords: dry season, forage canopy, pasture management, tiller demography, tropical grass, *Urochloa*.

RESUMEN

El diferimiento de pasturas es ampliamente adoptado para el manejo forrajero en la estación seca en sistemas ganaderos tropicales; sin embargo, los efectos sobre la productividad forrajera, la morfogénesis foliar y la estabilidad demográfica de macollas raramente han sido evaluados de forma integrada. El objetivo fue evaluar la altura del dosel, la productividad de masa verde, la composición morfológica, las características morfogenéticas y las tasas demográficas de macollas de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk bajo períodos de diferimiento de 30, 60 y 90 días durante la estación seca de 2025 en Minas Gerais, Brasil (diseño en bloques completos al azar, cuatro bloques). El diferimiento de 90 días redujo la masa verde en 60% (305,8 vs. 763,9 kg/ha), elevó el material muerto de 3,4% a 47,9% y redujo la altura del dosel de 57,5 a 28,2 cm. El número de hojas vivas por macolla (NFV) y la duración de vida de las hojas (DVF) disminuyeron marcadamente (NFV: 6,75 → 1,875; DVF: 161,0 → 58,6 días), mientras que las tasas de aparición, mortalidad y supervivencia de macollas no fueron afectadas ($p > 0,05$), con supervivencia consistentemente superior al 64% en todos los tratamientos. Las correlaciones de Pearson revelaron: material muerto × NFV ($r = -0,804$; $p < 0,01$), masa verde × material muerto ($r = -0,794$; $p < 0,01$) y masa verde × NFV ($r = 0,746$; $p < 0,01$). La estabilidad demográfica de las macollas bajo diferimiento prolongado indica capacidad de recuperación post-pastoreo preservada. Se recomienda el diferimiento de 30 días para optimizar la calidad forrajera durante la estación seca.

Palabras clave: dosel forrajero, estación seca, gramínea tropical, manejo de pasturas, macollamiento, *Urochloa*.

1 INTRODUÇÃO

Urochloa decumbens (Stapf) R.D. Webster, popularmente conhecida como braquiária-decumbente, é a gramínea forrageira tropical mais cultivada no Brasil, sustentando um setor pecuário que mantém o maior rebanho bovino comercial do mundo em pastagens permanentes (IBGE, 2023; Lima *et al.*, 2018). Sua ampla adoção reflete alta adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade do Cerrado, hábito de crescimento perene e valor nutricional moderado em diversos sistemas de produção (Baptistella *et al.*, 2020).

Um desafio central da produção pecuária a pasto nos trópicos brasileiros é a marcada sazonalidade do crescimento forrageiro, com elevado acúmulo de biomassa durante a estação chuvosa (outubro–março) e redução expressiva na produtividade e qualidade durante a estação seca (abril–setembro), quando temperatura, fotoperíodo e umidade do solo diminuem simultaneamente (Euclides *et al.*, 1993; Humphreys, 1986). Nesse contexto, o diferimento — exclusão do pastejo para acúmulo de matéria seca em pé visando à utilização estratégica em períodos de escassez —

tem sido amplamente adotado no Brasil Central (Santos, 2022; Santos; Bernardi, 2005).

A eficácia do diferimento depende criticamente da duração do período de descanso. Embora períodos mais longos maximizem o acúmulo total de biomassa, associam-se ao envelhecimento acelerado do dossel, ao alongamento do colmo e ao aumento da fração de material morto (Oliveira *et al.*, 2012; Cecato *et al.*, 2004). A qualidade estrutural da forragem deteriora-se sob diferimento prolongado em razão da senescência foliar progressiva sob luz restrita, baixas temperaturas e reduzida oferta de nitrogênio (Santos *et al.*, 2010; Teixeira *et al.*, 2011; Moreli *et al.*, 2025). Todavia, os mecanismos morfogenéticos subjacentes — particularmente a dinâmica da duração de vida das folhas e do número de folhas vivas — permanecem incompletamente caracterizados para *U. decumbens* sob diferimento na estação seca na mesorregião Centro-Oeste de Minas Gerais.

Uma dimensão com atenção limitada na literatura de diferimento é a estabilidade demográfica das populações de perfilhos. Os perfilhos constituem a unidade estrutural e produtiva fundamental dos dosséis de gramíneas, e o equilíbrio entre as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência é determinante da persistência da pastagem e da capacidade de recuperação pós-pastejo (Lemaire; Chapman, 1996; Difante *et al.*, 2009). Verificar se as populações de perfilhos mantêm estabilidade demográfica ao longo de um gradiente de durações de diferimento é essencial para prever a capacidade de recuperação de pastagens de *U. decumbens* após a estação de pastejo.

Objetivou-se avaliar, de forma integrada, a altura do dossel, a produtividade de massa verde, a composição morfológica, as características morfogenéticas e as taxas demográficas de perfilhos de *U. decumbens* cv. Basilisk sob períodos de diferimento de 30, 60 e 90 dias durante a estação seca outono–inverno, e quantificar relações funcionais entre variáveis de produtividade, morfogênese e demografia de perfilhos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL EXPERIMENTAL E CLIMA

O experimento foi conduzido de abril a julho de 2025 em pastagem estabelecida de *U. decumbens* cv. Basilisk localizada no distrito da Ermida, município de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil (20°07'41,3"S, 44°58'23,3"W, altitude ~750 m s.n.m.). O clima regional é classificado como Cwa (subtropical úmido com inverno seco) segundo Köppen–Geiger. O período experimental coincidiu com a estação seca regional (Tabela 1). Os dados meteorológicos foram obtidos da estação automática do INMET A564 (~5 km da área experimental).

Tabela 1. Temperatura máxima (T_{máx}), mínima (T_{mín}) e média (T_{méd}) do ar (°C) e precipitação total mensal (mm) durante o período experimental (abril–julho 2025). Março incluído como contexto pré-experimental.

Mês	T _{máx} (°C)	T _{mín} (°C)	T _{méd} (°C)	Precipitação (mm)
Março*	34,5	23,1	28,8	114,6
Abril	32,1	24,1	28,1	6,2
Maio	30,0	9,6	22,8	0
Junho	26,0	13,0	18,0	6,8
Julho	24,0	13,0	18,5	0

*Março incluído como contexto pré-experimental. Fonte: Estação INMET A564. Elaboração dos autores (2026).

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

Amostras compostas de solo foram coletadas na profundidade 0–20 cm e analisadas no Laboratório de Análise de Solo e Folha da UEMG — Unidade Passos. O solo apresentou pH 4,9 (H₂O), P = 13 mg dm⁻³, matéria orgânica = 36 g dm⁻³, saturação por bases (V) = 36% e H+Al = 52 mmolc dm⁻³, compatível com Latossolos típicos do Cerrado e dentro da faixa de adaptação de *U. decumbens* (Baptistella *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2013). Não foi realizada calagem antes do experimento.

2.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

Foram avaliados três períodos de diferimento: 30, 60 e 90 dias. O experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados (DBC) com quatro blocos, totalizando 12 unidades experimentais de 9 m² (3 × 3 m) cada. Todas as parcelas foram uniformizadas a uma altura residual de ~20 cm em 20 de abril de 2025, seguida imediatamente de adubação nitrogenada com 70 kg N/ha na forma de ureia (aplicação única). As parcelas diferidas por 30, 60 e 90 dias foram colhidas em 20 de maio, 20 de junho e 20 de julho de 2025, respectivamente.

2.4 ALTURA DO DOSSEL, MASSA VERDE E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA

Ao final de cada período de diferimento, a altura do dossel foi medida em cinco pontos aleatórios por parcela com régua graduada (cm). A massa verde foi colhida em toda a parcela à altura residual de 20 cm e pesada (kg/ha). Duas subamostras por parcela foram separadas manualmente nas frações lâmina foliar (LAM), colmo (COL), material morto (MM) e inflorescência (INF) e pesadas a fresco. A porcentagem de cada fração em relação ao peso fresco total foi calculada. Os dados foram analisados por ANOVA (modelo DBC) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

2.5 CARACTERÍSTICAS MORFOGENÉTICAS

Dois perfilhos por parcela foram marcados permanentemente e medidos a intervalos de 7 dias. O comprimento da lâmina foliar e a altura até a lígula da última folha completamente expandida foram medidos com régua milimetrada; novas aparições foliares foram registradas em cada avaliação. Variáveis calculadas: taxa de aparecimento foliar (TApF, folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹); filocrono (Fil, dias folha⁻¹ perfilho⁻¹); taxa de alongamento foliar (TAIF, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹); número de folhas vivas por perfilho (NFV); duração de vida das folhas (DVF, dias); taxa de alongamento do colmo (TAIC, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹). Os dados foram analisados por ANOVA (DBC, Tukey, $p < 0,05$) para NFV e DVF; as demais variáveis foram caracterizadas por análise de regressão.

2.6 TAXAS DEMOGRÁFICAS DE PERFILHOS

A avaliação demográfica de perfilhos seguiu o método de marcação geracional (Bahmani *et al.*, 2003). Duas touceiras por parcela foram marcadas permanentemente; todos os perfilhos presentes foram etiquetados como geração 0 com arame de cor laranja. A cada intervalo de 28 dias, os perfilhos recém-emergidos foram etiquetados com cor distinta. Variáveis calculadas para as populações total (PT) e basal (PB): taxa de aparecimento (TAp, %), mortalidade (TMo, %) e sobrevivência (TSO, %). A estabilidade populacional foi avaliada por $P_1/P_0 = TSO \times (100 + TAp)/100$. Para TAp_PB (variâncias heterogêneas; Levene $p < 0,05$), utilizou-se o teste de Kruskal–Wallis.

2.7 CORRELAÇÕES DE PEARSON

Para quantificar relações funcionais entre variáveis dos três níveis analíticos, os coeficientes de correlação de Pearson (r) foram calculados no nível de parcela ($n = 12$). A significância estatística foi definida em $p < 0,05$ e $p < 0,01$. Todas as análises foram realizadas em Python 3.12 com scipy v. 1.11, numpy v. 1.24 e pandas v. 2.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ALTURA DO DOSSEL, MASSA VERDE E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA

O período de diferimento afetou significativamente todas as variáveis avaliadas ($p < 0,05$; Tabela 2). A altura do dossel foi maior aos 30 dias ($57,5 \pm 5,4$ cm) e menor aos 60 e 90 dias ($30,6 \pm 7,2$ e $28,2 \pm 11,8$ cm, respectivamente), os quais não diferiram entre si. A produtividade de massa verde não diferiu entre 30 ($763,9 \pm 209,7$ kg/ha) e 60 dias ($694,4 \pm 132,2$ kg/ha), mas ambos foram superiores a 90 dias ($305,8 \pm 204,4$ kg/ha; $p < 0,05$; CV = 31,9%). A fração lâmina foliar (%LAM)

foi maior aos 60 dias (44,3%), intermediária aos 30 dias (38,4%) e menor aos 90 dias (26,3%). O material morto (%MM) aumentou de 3,4% aos 30 dias para 47,9% aos 90 dias. A fração colmo (%COL) declinou progressivamente (38,1; 24,4 e 10,9% para 30, 60 e 90 dias). A inflorescência (%INF) não diferiu entre 30 e 60 dias (~20%), sendo menor aos 90 dias (14,9%).

Tabela 2. Altura do dossel, produtividade de massa verde e composição morfológica de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk sob três períodos de deferimento. Médias $\pm$ DP (n = 4).

Variável	30 dias	60 dias	90 dias
Altura do dossel (cm)	57,5 $\pm$ 5,4 a	30,6 $\pm$ 7,2 b	28,2 $\pm$ 11,8 b
Massa verde (kg/ha)	763,9 $\pm$ 209,7 a	694,4 $\pm$ 132,2 a	305,8 $\pm$ 204,4 b
Lâmina foliar (%LAM)	38,4 $\pm$ 2,9 b	44,3 $\pm$ 7,4 a	26,3 $\pm$ 2,6 c
Colmo (%COL)	38,1 $\pm$ 3,1 a	24,4 $\pm$ 5,4 b	10,9 $\pm$ 5,8 c
Material morto (%MM)	3,4 $\pm$ 1,2 c	10,9 $\pm$ 6,0 b	47,9 $\pm$ 13,8 a
Inflorescência (%INF)	20,2 $\pm$ 6,2 a	20,4 $\pm$ 4,2 a	14,9 $\pm$ 13,9 b

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV (massa verde) = 31,9%. Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A deterioração progressiva da massa verde e da composição morfológica com o aumento da duração do deferimento é consistente com os padrões de crescimento sazonal documentados para *U. decumbens* na região (Teixeira *et al.*, 2011; Euclides *et al.*, 2007). A redução de 60% na massa verde entre 30 e 90 dias, acompanhada pelo aumento do %MM de 3,4% para 47,9%, reflete redução da atividade fotossintética sob temperatura e fotoperíodo declinantes, senescência foliar acelerada sob autossombreamento em dosséis fechados e ausência do estímulo de renovação pela desfolhação (Santos *et al.*, 2010; Fagundes *et al.*, 2006). Maranhão *et al.* (2010) relataram produções de 687 e 185 kg MS/ha para *U. decumbens* no outono e inverno sob lotação contínua sem adubação, sugerindo que a adubação nitrogenada (70 kg N/ha) sustentou efetivamente a produtividade inicial. A ausência de diferença significativa na massa verde entre 30 e 60 dias indica platô produtivo atingido sob precipitação praticamente nula a partir de maio (Tabela 1). A correlação negativa entre altura do dossel e %MM ($r = -0,643$; $p < 0,05$) confirma que a arquitetura do dossel é indicadora integrativa confiável da deterioração forrageira sob deferimento.

3.2 CARACTERÍSTICAS MORFOGENÉTICAS

O NFV declinou significativamente com o aumento da duração do deferimento: 6,75; 4,00 e 1,875 folhas perfilho⁻¹ para 30, 60 e 90 dias, respectivamente. O DVF seguiu a mesma tendência: 161,0; 104,2 e 58,6 dias (Tabela 3). A taxa de aparecimento foliar (TApF), o filocrono, a TAlF e a TAlC apresentaram tendências numéricas consistentes com o envelhecimento do dossel, porém sem

atingir significância estatística ($p > 0,05$).

Tabela 3. Características morfogenéticas de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk sob três períodos de deferimento. Médias $\pm$ DP ($n = 4$).

Variável morfogenética	30 dias	60 dias	90 dias
TApF (folhas perfilho ⁻¹ dia ⁻¹)	0,048 $\pm$ 0,018	0,058 $\pm$ 0,034	0,046 $\pm$ 0,019
Filocrono (dias folha ⁻¹ perfilho ⁻¹)	23,8 $\pm$ 7,9	30,3 $\pm$ 19,5	28,2 $\pm$ 11,4
TAIF (cm perfilho ⁻¹ dia ⁻¹)	0,135 $\pm$ 0,040	0,091 $\pm$ 0,044	0,075 $\pm$ 0,020
NFV (folhas perfilho ⁻¹)	6,75 $\pm$ 0,29 a	4,00 $\pm$ 0,82 b	1,875 $\pm$ 0,62 c
DVF (dias)	161,0 $\pm$ 52,0 a	104,2 $\pm$ 49,9 ab	58,6 $\pm$ 35,4 b
TAIC (cm perfilho ⁻¹ dia ⁻¹)	0,154 $\pm$ 0,067	0,094 $\pm$ 0,052	0,113 $\pm$ 0,084

Médias com letras distintas na mesma linha diferem ($p < 0,05$). Variáveis sem letras: $p > 0,05$. TApF = taxa de aparecimento foliar; TAIF = taxa de alongamento foliar; NFV = folhas vivas por perfilho; DVF = duração de vida das folhas; TAIC = taxa de alongamento do colmo. Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O decréscimo progressivo do NFV (6,75 $\rightarrow$ 4,00 $\rightarrow$ 1,875) e do DVF (161,0 $\rightarrow$ 104,2 $\rightarrow$ 58,6 dias) fornece explicação mecanicista para a deterioração composicional observada. O NFV é determinado pelo equilíbrio entre TApF e o inverso do DVF; seu declínio na ausência de variação significativa na TApF indica que o principal mecanismo foi o encurtamento da vida das folhas, e não a redução da taxa de aparecimento foliar (Lemaire; Chapman, 1996; Pereira *et al.*, 2011). Isso é biologicamente consistente com as condições experimentais: em dosséis fechados sob irradiância e temperatura declinantes, a razão vermelho:vermelho-distante decresce, desencadeando senescência foliar mediada por etileno (Taiz; Zeiger, 2010; Barbosa *et al.*, 2011). A correlação entre %MM e NFV ($r = -0,804$; $p < 0,01$) confirma o NFV como indicador de campo integrativo confiável da qualidade forrageira, podendo servir como ferramenta prática para identificar o momento ideal de retomada do pastejo sem necessidade de análise laboratorial.

3.3 TAXAS DEMOGRÁFICAS DE PERFILHOS

Não foi detectado efeito significativo do período de deferimento para nenhuma variável demográfica de perfilhos nas populações PT ou PB ($p > 0,05$; Tabela 4). A TSo foi consistentemente superior a 64% em todos os tratamentos: TSo_PT variou de 65,01% (60 dias) a 66,98% (30 dias), e TSo_PB de 66,70% (90 dias) a 68,73% (30 dias). Os índices de estabilidade populacional (P_1/P_0) indicaram equilíbrio demográfico em todos os tratamentos.

Tabela 4. Taxas de aparecimento (TAp), mortalidade (TMo) e sobrevivência (TSO) de perfilhos das populações total (PT) e basal (PB) de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk. DBC, n = 4.

Variável	30 dias	60 dias	90 dias	p-valor
TAp_PT (%)	23,65 ± 2,62	26,92 ± 6,62	27,83 ± 5,06	>0,05 NS
TMo_PT (%)	33,02 ± 2,31	31,87 ± 8,84	33,51 ± 1,79	>0,05 NS
TSO_PT (%)	66,98 ± 2,31	65,01 ± 4,21	66,49 ± 1,79	>0,05 NS
TAp_PB (%)	22,99 ± 2,25	24,03 ± 2,30	26,04 ± 6,47	>0,05 NS†
TMo_PB (%)	31,27 ± 2,30	33,19 ± 4,63	33,30 ± 1,93	>0,05 NS
TSO_PB (%)	68,73 ± 2,30	66,81 ± 4,63	66,70 ± 1,93	>0,05 NS

Médias ± DP. NS = não significativo ($p > 0,05$). †Kruskal–Wallis para TAp_PB (Levene $p < 0,05$; $H = 1,50$, $p = 0,472$).
Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A ausência de efeito significativo do tratamento sobre as variáveis demográficas, com TSO consistentemente superior a 64%, constitui o achado integrativo central deste estudo. Essa resiliência demográfica persistiu apesar da deterioração funcional substancial no nível do dossel, indicando dissociação fundamental entre a morfogênese foliar e as proporções demográficas dos perfilhos. Essa dissociação é explicável dentro do arcabouço hierárquico de crescimento de gramíneas proposto por Lemaire e Chapman (1996): a morfogênese foliar responde a sinais ambientais em escalas de dias a semanas, enquanto as proporções demográficas de perfilhos representam uma propriedade mais tamponada da comunidade vegetal. Isso tem implicação prática direta: pastagens diferidas por até 90 dias nas condições deste estudo mantêm sua capacidade reprodutiva e a recuperação pós-diferimento pode ser esperada em taxas consistentes com o potencial de rebrota intrínseco de *U. decumbens*, independentemente da duração do diferimento.

3.4 CORRELAÇÕES DE PEARSON

Sete correlações significativas foram identificadas (Tabela 5; Figuras 1–4). A mais forte foi entre %MM e NFV ($r = -0,804$; $p < 0,01$). A massa verde correlacionou-se positivamente com %LAM ($r = 0,793$; $p < 0,01$) e NFV ($r = 0,746$; $p < 0,01$) e negativamente com %MM ($r = -0,794$; $p < 0,01$). A altura do dossel correlacionou-se positivamente com NFV ($r = 0,695$; $p < 0,05$) e negativamente com %MM ($r = -0,643$; $p < 0,05$). Não foram detectadas correlações significativas entre variáveis demográficas de perfilhos e quaisquer variáveis do dossel ou morfogenéticas ($p > 0,05$ para todos os pares), reforçando a independência da dinâmica demográfica dos perfilhos em relação à deterioração da qualidade forrageira sob diferimento.

Tabela 5. Correlações de Pearson entre variáveis selecionadas de produtividade do dossel e morfológicas (n = 12 parcelas).

Par de variáveis	r	p	Interpretação
%MM × NFV	−0,804	<0,01	Maior material morto → menos folhas vivas por perfilho
Massa verde × %LAM	0,793	<0,01	Maior produtividade associada a maior proporção de lâmina
Massa verde × %MM	−0,794	<0,01	Maior produtividade associada a menor material morto
Massa verde × NFV	0,746	<0,01	Maior produtividade relacionada a mais folhas vivas
Altura × NFV	0,695	<0,05	Dossel mais alto com mais folhas vivas por perfilho
Altura × %MM	−0,643	<0,05	Maior material morto em dosséis mais baixos
%LAM × NFV	0,581	<0,05	Maior proporção de lâmina vinculada a maior NFV

NFV = folhas vivas por perfilho; %MM = fração de material morto; %LAM = fração de lâmina foliar. Sem correlações significativas entre variáveis demográficas de perfilhos e variáveis do dossel ou morfológicas ($p > 0,05$ para todos os pares). Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 1. Relação entre a fração de material morto (%MM) e o número de folhas vivas por perfilho (NFV) em *Urochloa decumbens* cv. Basilisk sob períodos de diferimento de 30 (círculos), 60 (quadrados) e 90 dias (triângulos). Linha tracejada: regressão linear ($y = 5,86 - 0,080x$). Banda sombreada: IC 95%. $r = -0,804$; $R^2 = 0,647$; $p < 0,01$; $n = 12$ parcelas. Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

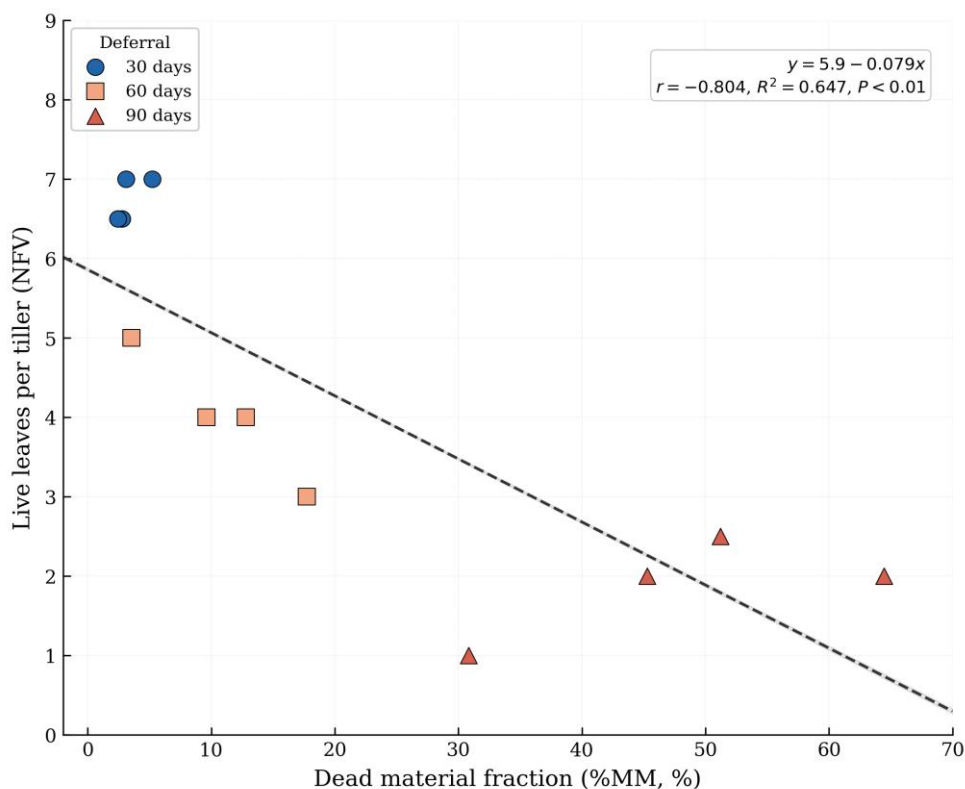


Figure 1. Relationship between dead material fraction (%MM) and number of live leaves per tiller (NFV) in *Urochloa decumbens* cv. Basilisk under deferral periods of 30 (circles), 60 (squares), and 90 days (triangles). Dashed line: linear regression ($y = 5.86 - 0.080x$). Shaded band: 95% confidence interval. $r = -0.804$; $R^2 = 0.647$; $P < 0.01$; $n = 12$ plots.

Figura 2. Relação entre o número de folhas vivas por perfilho (NFV) e a produtividade de massa verde (kg/ha) em *Urochloa decumbens* cv. Basilisk sob períodos de diferimento de 30 (círculos), 60 (quadrados) e 90 dias (triângulos). Linha tracejada: regressão linear. Banda sombreada: IC 95%. $r = 0,746$; $R^2 = 0,557$; $p < 0,01$; $n = 12$ parcelas. Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

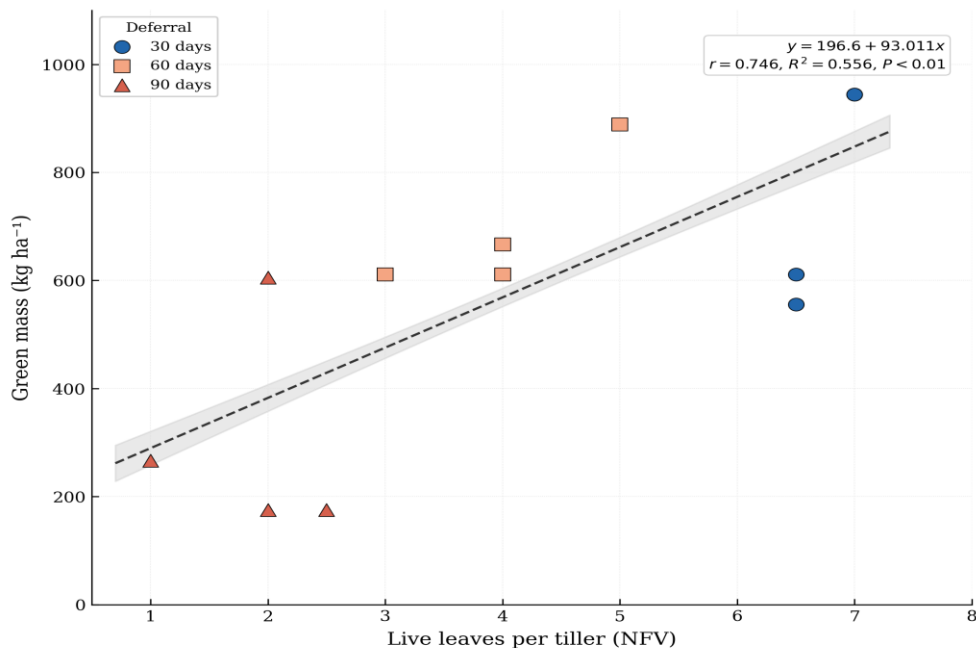


Figure 2. Relationship between number of live leaves per tiller (NFV) and green mass productivity (kg ha^{-1}) in *Urochloa decumbens* cv. Basilisk under deferral periods of 30 (circles), 60 (squares), and 90 days (triangles). Dashed line: linear regression ($y = 117.3 + 96.4x$). Shaded band: 95% confidence interval. $r = 0.746$; $R^2 = 0.557$; $P < 0.01$; $n = 12$ plots.

Figura 3. Relação entre a fração de material morto (%MM) e a produtividade de massa verde (kg/ha) em *Urochloa decumbens* cv. Basilisk sob períodos de diferimento de 30 (círculos), 60 (quadrados) e 90 dias (triângulos). Linha tracejada: regressão linear. Banda sombreada: IC 95%. $r = -0,794$; $R^2 = 0,631$; $p < 0,01$; $n = 12$ parcelas. Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

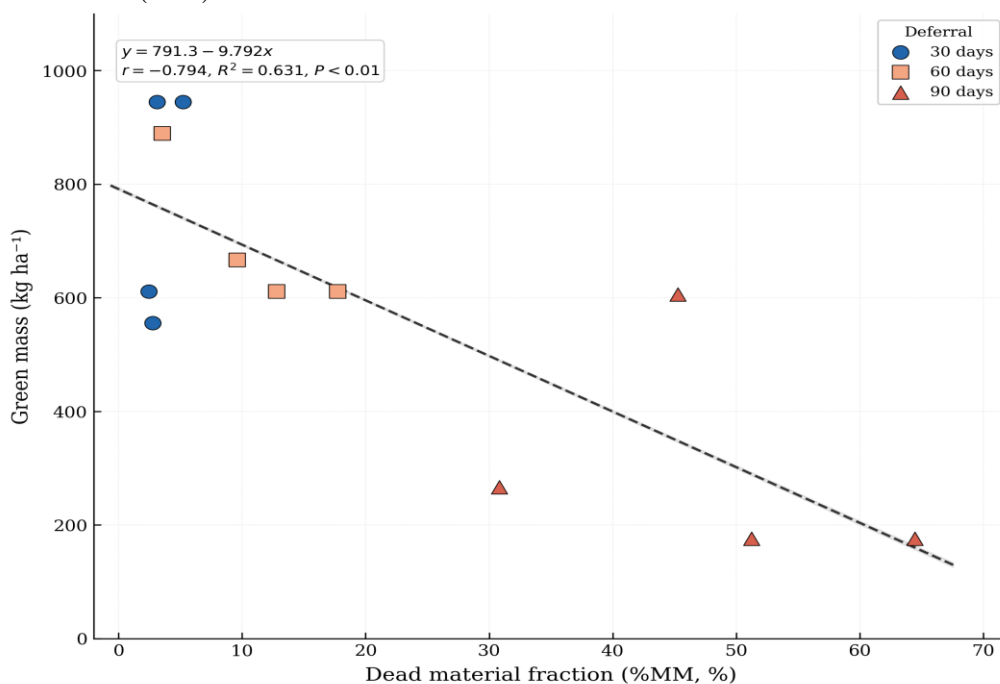


Figure 3. Relationship between dead material fraction (%MM) and green mass productivity (kg ha^{-1}) in *Urochloa decumbens* cv. Basilisk under deferral periods of 30 (circles), 60 (squares), and 90 days (triangles). Dashed line: linear regression. Shaded band: 95% confidence interval. $r = -0.794$; $R^2 = 0.631$; $P < 0.01$; $n = 12$ plots.

Figura 4. Relação entre a altura do dossel (cm) e a fração de material morto (%MM) em *Urochloa decumbens* cv. Basilisk sob períodos de diferimento de 30 (círculos), 60 (quadrados) e 90 dias (triângulos). Linha tracejada: regressão linear ($y = 54,49 - 0,870x$). Banda sombreada: IC 95%. $r = -0,643$; $R^2 = 0,413$; $p < 0,05$; $n = 12$ parcelas. Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

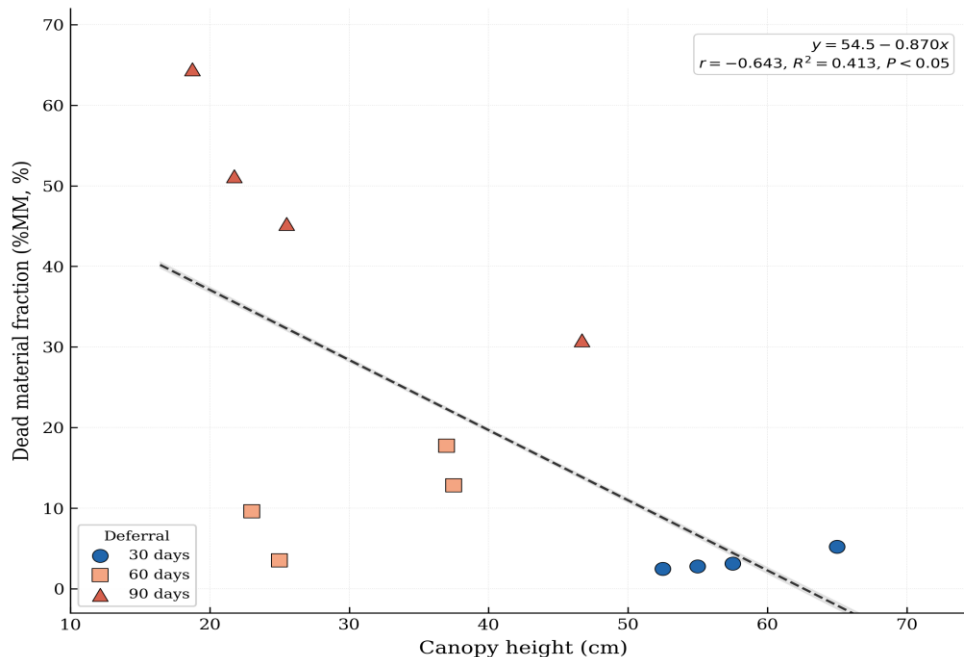


Figure 4. Relationship between canopy height (cm) and dead material fraction (%MM) in *Urochloa decumbens* cv. Basilisk under deferral periods of 30 (circles), 60 (squares), and 90 days (triangles). Dashed line: linear regression ($y = 54.49 - 0.870x$). Shaded band: 95% confidence interval. $r = -0.643$; $R^2 = 0.413$; $P < 0.05$; $n = 12$ plots.

3.5 RECOMENDAÇÕES DE MANEJO

A análise integrada revela assimetria fundamental na resposta de *U. decumbens* à duração do diferimento: a deterioração funcional progride acentuadamente enquanto a integridade estrutural é preservada. Para produtores que visam à qualidade forrageira, recomenda-se o diferimento de 30 dias, pois maximiza o NFV, a proporção de lâmina foliar e a altura do dossel, mantendo biomassa aceitável. O período de 60 dias pode representar compromisso operacional quando é necessário acúmulo moderado de biomassa. O diferimento de 90 dias deve ser reservado para situações em que a disponibilidade total de forragem é a principal preocupação, com previsão de suplementação estratégica. O presente experimento, iniciado em 20 de abril de 2025 sob severo déficit hídrico, representa cenário de diferimento com início tardio; os resultados podem diferir para diferimentos iniciados mais cedo (Santos; Bernardi, 2005).

4 CONCLUSÃO

O manejo de diferimento de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk durante a estação seca impôs deterioração dose-dependente da produtividade e da qualidade forrageira: a massa verde declinou 60% de 30 para 90 dias, a altura do dossel 51%, o NFV caiu de 6,75 para 1,875 folhas perfilho⁻¹, o DVF de 161 para 59 dias e o material morto aumentou de 3,4% para 47,9%. Fortes correlações entre

%MM e NFV ($r = -0,804$; $p < 0,01$), massa verde e %MM ($r = -0,794$; $p < 0,01$) e massa verde e NFV ($r = 0,746$; $p < 0,01$) confirmaram o NFV como indicador de campo integrativo confiável. Em contrapartida, as proporções demográficas de perfilhos não foram afetadas pela duração do diferimento, com sobrevivência consistentemente superior a 64%, indicando capacidade de recuperação pós-pastejo preservada. Recomenda-se o diferimento de 30 dias para otimizar a qualidade forrageira durante a estação seca.

Entre as limitações do presente estudo, destaca-se que o experimento foi conduzido em um único local e em uma única estação seca, o que restringe a extrapolação dos resultados para condições edafoclimáticas distintas. O período de diferimento avaliado foi limitado a 30, 60 e 90 dias, não contemplando durações superiores ou inferiores que poderiam ocorrer em sistemas de produção diversificados. Adicionalmente, não foram avaliadas variáveis de valor nutritivo da forragem (teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade), as quais são fundamentais para a tomada de decisão sobre suplementação animal em pastagens diferidas (Moreli et al., 2025). Para trabalhos futuros, recomenda-se: (i) avaliar o efeito da data de início do diferimento (outono precoce versus tardio) sobre as respostas morfogenéticas e demográficas de *U. decumbens*; (ii) incluir análises bromatológicas para integrar qualidade estrutural e nutricional da forragem diferida; (iii) conduzir estudos em diferentes regiões do Cerrado e com outras cultivares do gênero *Urochloa* para ampliar a validade externa dos resultados; e (iv) investigar a interação entre período de diferimento e dose de adubação nitrogenada, considerando que a aplicação de nitrogênio no início do diferimento pode modular tanto a morfogênese foliar quanto a persistência dos perfilhos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos membros do GNAFOR — Grupo de Pesquisa em Nutrição Animal e Pastagem da Universidade Estadual de Minas Gerais — Unidade Divinópolis pela contribuição na coleta de dados a campo.

REFERÊNCIAS

- BAHMANI, I.; THOM, E. R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R. J.; LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivar, season, nitrogen fertiliser, and irrigation. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 54, n. 8, p. 803–817, 2003.
- BAPTISTELLA, J. L. C.; CORTE, D. E.; ANDRADE, S. A. L.; FAVARIN, J. L. Urochloa in tropical agroecosystems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 4, p. 119, 2020.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; SILVA, S. C. da; ZIMMER, A. H.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 9, p. 998–1008, 2011.
- CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C.; CANO, C. C. P.; RODRIGUES, A. M.; GOMES, J. A. N. Características morfológicas e de produção da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk submetida a diferentes períodos de deferimento. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 25, n. 4, p. 297–302, 2004.
- DIFANTE, F. S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C. da; TORRES JÚNIOR, R. A. A.; SARMENTO, D. O. L. Ingestive behaviour and herbage intake by beef cattle on Tanzânia guineagrass subjected to two rotational stocking managements. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 1, p. 9–17, 2009.
- EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. Vedação de pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, na região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 2, p. 273–280, 2007.
- EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H.; VIEIRA, A. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, New Zealand. *Proceedings...* New Zealand: New Zealand Grassland Association, 1993. p. 1997–1998.
- FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAES, R. V.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS, G. C.; MARTINS, C. E. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 1, p. 1–5, 2006.
- HUMPHREYS, L. R. *Tropical Pasture Utilization*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa da Pecuária Municipal*. Brasília: IBGE, 2023.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). *The Ecology and Management of Grazing Systems*. Wallingford: CAB International, 1996. p. 3–36.
- LIMA, D. M.; DIFANTE, G. S.; MONTAGNER, D. B.; COSTA, A. B. G.; ISELE, A. Z. Morphological characteristics, nutritive quality, and methane production of tropical grasses in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 53, n. 3, p. 323–331, 2018.

MARANHÃO, C. M. A.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; COSTA, A. C. P. R.; MARTINS, G. C. F.; CARDOSO, E. O. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 32, n. 4, p. 375–384, 2010.

MORELI, T. O. de L.; SANCHES, L. A.; OLIVEIRA, A. K. R. de; FERNANDES, G. C.; SILVA, E. C. da; FARIA, G. de A.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; ARAUJO, L. C. de. Produção e composição de forragem de *Urochloa decumbens* adubada com efluente de silagem e nitrogênio. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 8, n. 1, e76533, 2025. <https://doi.org/10.34188/bjaerv8n1-016>

OLIVEIRA, M. V.; LIMA, A. C.; SOUZA, J. P. *Manejo do diferimento em pastagens tropicais: avaliação dos impactos agrônômicos e nutricionais*. Belém: Embrapa Pecuária Tropical, 2012.

PEREIRA, V. V.; FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; BRAZ, T. G. S.; SANTOS, M. V.; CECON, P. R. Características morfogênas e estruturais de capim-Mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, n. 12, p. 2681–2689, 2011.

SANTOS, M. E. R. Diferimento do uso da pastagem. In: SANTOS, M. E. R.; MARTUSCELLO, J. A. (Eds.). *Todo Ano Tem Seca. Está Preparado?*. Belo Horizonte: Reino Editorial, 2022. p. 421–446.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, I. M.; CASAGRANDE, D. R.; BALBINO, E. M.; FREITAS, F. P. Correlações entre número de perfilhos, índice de tombamento, massa dos componentes morfológicos e valor nutritivo da forragem em pastos diferidos de capim-braquiária. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 3, p. 487–493, 2010.

SANTOS, P. M.; BERNARDI, A. C. E. Diferimento do uso de pastagem. In: *Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens*. Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 95–118.

SOUZA, A. P.; OLIVEIRA, R. F.; FREITAS, S. P. Adaptação da *Urochloa decumbens* a solos ácidos e baixa fertilidade. *Revista de Ciências Agrárias*, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant Physiology*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

TEIXEIRA, F. A.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; FRIES, D. D.; HORA, D. S. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 33, n. 3, p. 241–248, 2011.