

MORPHOLOGICAL, PRODUCTIVE, AND NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF DUNAMIS GRASS UNDER TECHNOLOGICAL FERTILIZATION LEVELS

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, PRODUTIVAS E NUTRICIONAIS DO CAPIM DUNAMIS SOB NÍVEIS TECNOLÓGICOS DE ADUBAÇÃO

Larissa Alves de Sousa¹
Robson Silva da França²
Dilaine Suellen Caires Neves³
Anderson Santos Souza⁴
Válber Dias Teixeira⁵
Julian Junio de Jesus Lacerda⁶

ABSTRACT: Nutrient availability directly affects forage growth, productivity, and quality. This study evaluated the morphological, productive, and nutritional characteristics of Dunamis grass- a hybrid *Brachiaria*- cv.) under technological fertilization levels. The experiment was conducted in a greenhouse at the Federal University of Piauí, Bom Jesus, Brazil, under a completely randomized design with 16 treatments (combinations of manure, limestone, NPK, and micronutrients) and 4 replicates, over four cuts across one year. Biometric traits (plant height, leaf and tiller number, fresh and dry biomass of leaf, stem and root, and senescent material) and nutrient content (Ca, Mg, K, P, Cu, Mn, Zn, Fe) were assessed and compared by ANOVA and the Scott-Knott test ($p < 0.05$). The combination of manure, limestone, NPK, and micronutrients provided the highest productivity, especially in the first two cuts, while successive cuts reduced yield due to continuous nutrient extraction without replenishment. Complete fertilization combinations consistently outperformed isolated nutrient sources, confirming the synergistic role of organic and mineral fertilization in sustaining Dunamis grass productivity.

Keywords: *Brachiaria* hybrid. Mineral nutrition. Organic fertilization. Forage grass. Soil fertility.

¹ Engenheira Agrônoma - Universidade Federal do Piauí, Brasil.

² Doutorando em Ciências Agrárias - Universidade Federal do Piauí, Brasil.

³ Doutora em Química - Universidade Federal da Bahia, Brasil.

⁴ Doutor em Química - Universidade Federal da Bahia, Brasil.

⁵ Doutor em Fitotecnia - Universidade Federal da Bahia, Brasil.

⁶ Doutor em Ciências do Solo - Universidade Federal do Piauí, Brasil.

RESUMO: A disponibilidade de nutrientes influencia diretamente o crescimento, a produtividade e a qualidade da forragem. Este estudo avaliou características morfológicas, produtivas e nutricionais do capim Dunamis, umabrachiaria híbrida, submetido a níveis tecnológicos de adubação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus-PI, sob delineamento inteiramente casualizado, com 16 tratamentos (combinações de esterco, calcário, NPK e micronutrientes) e 4 repetições, ao longo de quatro cortes em um ano. Avaliaram-se características biométricas (altura, folhas e perfilhos, massas fresca e seca de folha, caule e raiz, e material senescente) e o teor de nutrientes (Ca, Mg, K, P, Cu, Mn, Zn, Fe), comparados por ANOVA e teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). A combinação de esterco, calcário, NPK e micronutrientes proporcionou a maior produtividade, principalmente nos dois primeiros cortes, enquanto os cortes sucessivos reduziram o rendimento devido à extração contínua de nutrientes sem reposição. As adubações completas superaram as fontes isoladas, confirmando o efeito sinérgico da adubação orgânica e mineral na produtividade do capim Dunamis.

Palavras-chave: Brachiaria híbrida. Nutrição mineral. Adubação orgânica. Forrageira. Fertilidade do solo.

INTRODUÇÃO

As primeiras áreas agricultáveis do Cerrado brasileiro foram cultivadas a partir de 1970, com a introdução de gêneros de pastagem originários da África, com destaque para o gênero *Brachiaria*, que impulsionou o país à liderança mundial na produção animal a pasto, em conjunto com os avanços genéticos na criação animal. As braquiárias são conhecidas, de maneira geral, por sua rusticidade e facilidade de manejo.

O Brasil possui uma das maiores áreas de pastagens do mundo, entre nativas e cultivadas. A Embrapa projeta que, até 2030, a demanda global por pastagens aumente em aproximadamente 33%, incremento que poderá ser alcançado por meio do uso intensificado de fertilizantes, da consorciação entre gramíneas e leguminosas e da adoção de práticas de manejo adequadas (EMBRAPA, 2021). A adubação e a correção do solo, associadas a um manejo eficiente, desempenham papel fundamental na melhoria da qualidade nutricional e na produtividade da forragem (LOPES; GONTIJO, 2017).

O capim Dunamis é um híbrido originado do cruzamento entre as braquiárias Marandu (*Urochloa brizantha*) e Decumbens (*Urochloa decumbens* cv. Basilisk), reunindo características agrônomicas desejáveis de ambas as variedades. Seus estolões enraizados, ausentes na Marandu, aprimoram a cobertura do solo, minimizam a degradação e prolongam a durabilidade das

pastagens, contribuindo para o aumento da produtividade, da sustentabilidade e da rentabilidade da pecuária brasileira (MILAGRO AGRO BRASIL, 2023).

A formação e o manejo inicial das pastagens são etapas cruciais para o sucesso do empreendimento pecuário, uma vez que problemas de baixa produtividade e degradação frequentemente decorrem de má formação ou de práticas de manejo inadequadas (DIAS FILHO, 2012). A adubação, por sua vez, incrementa os índices de produtividade e a persistência das forrageiras, mesmo daquelas adaptadas a solos de baixa fertilidade, ao repor os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento (LOPES; GONTIJO, 2017).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar as características morfológicas, produtivas e nutricionais do capim Dunamis submetido a níveis tecnológicos de adubação.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Pastagens e produção animal no Brasil

A pecuária brasileira é majoritariamente conduzida a pasto, sistema responsável pela alimentação da maior parte do rebanho nacional, prática viabilizada pela extensão territorial e pelas condições climáticas favoráveis do país (PAULA; FERREIRA; VÉRAS, 2020). A produtividade animal em pastagens depende do desempenho individual, expresso pelo ganho de peso vivo, e da capacidade de suporte da área (BOIN, 2010), sendo ambos influenciados pela sazonalidade forrageira entre os períodos seco e chuvoso (HOFFMANN, 2014), o que reforça a necessidade de fontes nutricionais suplementares para manter o desempenho animal ao longo do ano.

A criação de caprinos e ovinos, historicamente associada à segurança alimentar das populações rurais do Nordeste, também depende diretamente da qualidade da pastagem (CAVALCANTE; HOLANDA JÚNIOR; SOARES, 2007). O sistema extensivo, predominante na região, carece de tecnologias que otimizem o rendimento dos rebanhos e reduzam os efeitos da sazonalidade produtiva (CAVALCANTE et al., 2005), sendo a lotação rotativa uma alternativa amplamente adotada para aumentar a produção de forragem, a uniformidade produtiva e a eficiência de colheita (EMMICK; FOX, 1993).

Pastagens no Nordeste e no Piauí

Cerca de 80% da área do semiárido nordestino é ocupada por pastagem nativa, frequentemente associada à agricultura de base familiar, em solos predominantemente pobres e vulneráveis à erosão (ARAÚJO FILHO, 2012). No Piauí, mais da metade da área do estado apresenta solos adequados à pastagem plantada, ainda que a variação climática e a escassez hídrica em algumas regiões limitem seu uso mais intensivo.

Entre as gramíneas cultivadas no semiárido, destaca-se o capim andropógon (*Andropogon gayanus*), utilizado frequentemente na alimentação de caprinos (ARAÚJO et al., 2015) e capaz de suportar até nove meses de seca (SERAFIM; GOMES; SEIXAS, 2015), além das espécies do gênero *Brachiaria*, amplamente utilizadas por sua elevada produção de matéria seca e flexibilidade de manejo. Entre estas, a *Urochloa brizantha* cv. Marandu tornou-se referência nacional em pastagens cultivadas, ainda que recomendações de manejo baseadas apenas em alturas ou intervalos fixos de descanso ainda limitem o aproveitamento pleno do potencial produtivo dessas espécies (SILVA, 2004).

Fertilização de pastagens e correção da acidez do solo

O adequado desenvolvimento das pastagens depende de condições químicas e físicas favoráveis do solo, alcançadas por meio de manejo criterioso da lotação animal e de melhoria dos atributos químicos do solo (DIAS FILHO, 2010). Solos sob pastagem natural apresentam, com frequência, elevada acidez e teores tóxicos de alumínio e manganês, além de baixa disponibilidade de fósforo (RHEINHEIMER et al., 2000), condição que reduz o crescimento radicular das forrageiras. A calagem e a gessagem favorecem o desenvolvimento radicular ao reduzirem essa acidez (SANTOS et al., 2009), enquanto a fertilização com nitrogênio, fósforo, potássio e micronutrientes aumenta a produção de matéria seca e o desenvolvimento do sistema radicular, efeitos que se tornam mais evidentes a partir do segundo ano de aplicação (OLIVEIRA; CORSI; OLIVEIRA, 2003).

Entre os macronutrientes, o nitrogênio destaca-se por promover maior taxa de crescimento e acúmulo de forragem em doses crescentes (MOREIRA, 2005). O potássio deve ser repostado conforme a análise de solo, já que grande parte do total extraído pelo pastejo retorna ao solo (VILELA, 2016). Em campos experimentais no Nordeste, a produção de matéria seca de

capim-gramão variou de 4-6 t/ha/ano em áreas sem adubação para 24-30 t/ha/ano em áreas adubadas e irrigadas (CAVALCANTE et al., 2005), evidenciando o papel decisivo da fertilização na produtividade forrageira.

METODOLOGIA

Local de trabalho e delineamento experimental

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas (latitude 9°05'04,4"S; longitude 44°19'37,5"W; altitude de 270 m), no município de Bom Jesus - PI, de clima tropical. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 16 tratamentos e 4 repetições, combinando quatro fontes de adubação — esterco bovino, calcário calcítico, NPK e micronutrientes — de forma isolada ou associada (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos avaliados no delineamento inteiramente casualizado.

Tratamento	Composição	Tratamento	Composição
T ₁	Esterco	T ₉	Calcário + Micro
T ₂	Calcário	T ₁₀	NPK + Micro
T ₃	NPK	T ₁₁	Esterco + Calcário + Micro
T ₄	Micronutrientes	T ₁₂	Esterco + Calcário + NPK
T ₅	Esterco + Calcário	T ₁₃	Esterco + NPK + Micro
T ₆	Esterco + NPK	T ₁₄	Calcário + NPK + Micro
T ₇	Esterco + Micro	T ₁₅	Esterco + Calcário + NPK + Micro
T ₈	Calcário + NPK	T ₁₆	Testemunha

Elaborada pelos autores (2025).

Instalação e condução do experimento

O solo utilizado foi coletado na camada de 0-20 cm em área próxima à universidade, seco ao ar e peneirado. Foram utilizados 64 vasos de 5 L, padronizados com 6,270 kg de solo cada. As fontes e doses de fertilizantes aplicadas por vaso, conforme os tratamentos, estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Fontes de fertilizantes e doses aplicadas por tratamento.

Fonte	g/vaso	Nutriente
Esterco bovino	62,700	Matéria orgânica
Calcário calcítico	9,405	Calcário
Ureia	0,700	N
Superfosfato simples	24,000	P
Cloreto de potássio (KCl)	1,258	K
Cloreto de zinco	1,672	Zn
Sulfato de cobre	0,670	Cu
Sulfato de ferro	1,550	Fe
Sulfato de manganês	2,260	Mn
Ácido bórico	2,260	B
Molibdato de amônio	2,260	Mo

Adaptada de Novais, Neves e Barros (métodos em ambientes controlados).

A quantidade de nutrientes utilizada baseou-se em metodologia consolidada para experimentos em ambiente controlado. Os nutrientes foram misturados ao solo conforme os tratamentos, exceto os micronutrientes e o nitrogênio. A semeadura foi realizada em 14/07/2023, com 20 sementes por vaso a aproximadamente 1 cm de profundidade. O nitrogênio foi aplicado diluído em água, em duas doses (24 e 57 dias após a semeadura), e os micronutrientes foram dissolvidos em água destilada e aplicados 41 dias após a semeadura.

O experimento teve duração de um ano, com o desenvolvimento do capim Dunamis avaliado em quatro cortes, realizados a intervalos de 103 dias (28/10/2023, 12/01/2024, 24/04/2024 e 05/08/2024), sempre a uma altura de 20 cm da planta.

Análises biométricas e químicas

As análises biométricas consistiram na avaliação do número total de folhas, da quantidade de perfilhos por vaso, da altura da planta, do peso do material senescente e das massas fresca e seca de folha, caule e raiz, determinadas separadamente. A altura foi medida com fita métrica; o corte e a separação das folhas e do caule foram realizados com tesoura; o número de folhas e perfilhos foi obtido por contagem manual; a massa fresca foi pesada em balança digital e a massa seca obtida após secagem em estufa a 65 °C até peso constante.

As análises químicas seguiram a metodologia de digestão seca do manual da Embrapa (2009). O material seco foi moído, pesado (0,5 g) e incinerado a 500 °C por 3 horas em mufla, seguido de extração com ácido nítrico 1 mol. O teor de fósforo foi determinado por espectrofotometria UV, potássio por fotometria de chama, e os teores de cálcio, magnésio e micronutrientes por absorção atômica.

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura das plantas apresentou diferenças significativas entre tratamentos ao longo dos quatro cortes (Figura 1). No primeiro corte, todos os tratamentos superaram a testemunha (50 cm). No segundo corte, os tratamentos com adubação mais completa — T8, T12, T14 e T15 — mantiveram-se superiores, com médias entre 75,75 e 81,50 cm, enquanto tratamentos isolados (T2, T4, T7, T9, T11) não diferiram da testemunha (58,25 cm). No terceiro corte, T6, T8, T12, T13, T14 e T15 permaneceram superiores (53,25 a 63,25 cm) frente aos 37,25 cm da testemunha, e no quarto corte não houve diferença significativa entre os tratamentos. Esses resultados corroboram Dias Filho (2010), que destaca a influência do nitrogênio na expansão celular e no crescimento vertical das gramíneas, e reforçam a importância da adubação contínua para a manutenção da altura da pastagem ao longo dos cortes sucessivos (SANTOS et al., 2009).

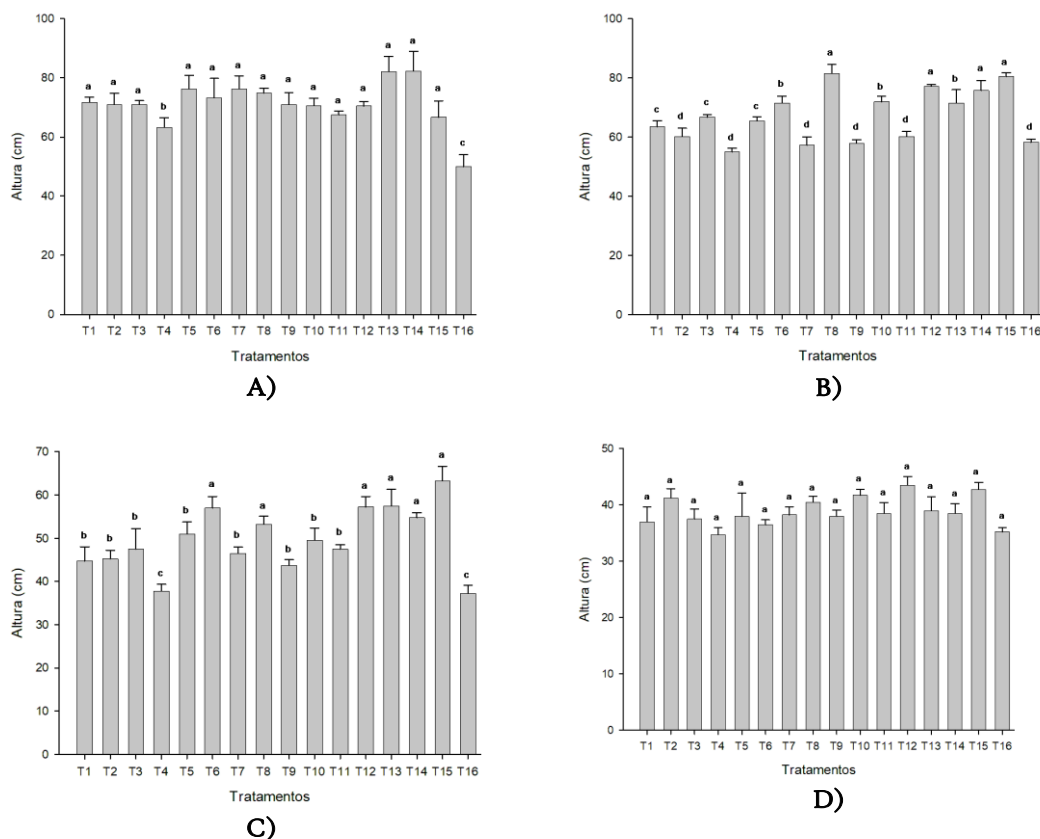


Figura 1. Altura do capim Dunamis nos quatro cortes. A) Primeiro corte; B) Segundo corte; C) Terceiro corte; D) Quarto corte.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

O número de folhas por vaso (Figura 2) foi significativamente maior nos tratamentos com adubação completa em três dos quatro cortes. No primeiro corte, o T12 destacou-se com 728 folhas por vaso, ante 59,50 da testemunha; no segundo, T6 e T14 apresentaram 500,75 e 424,75 folhas, respectivamente, contra 80,25 da testemunha; no terceiro, T6, T12, T13, T14 e T16 (120,25 a 138,50 folhas) superaram a testemunha (55,25). No quarto corte não houve diferença significativa.

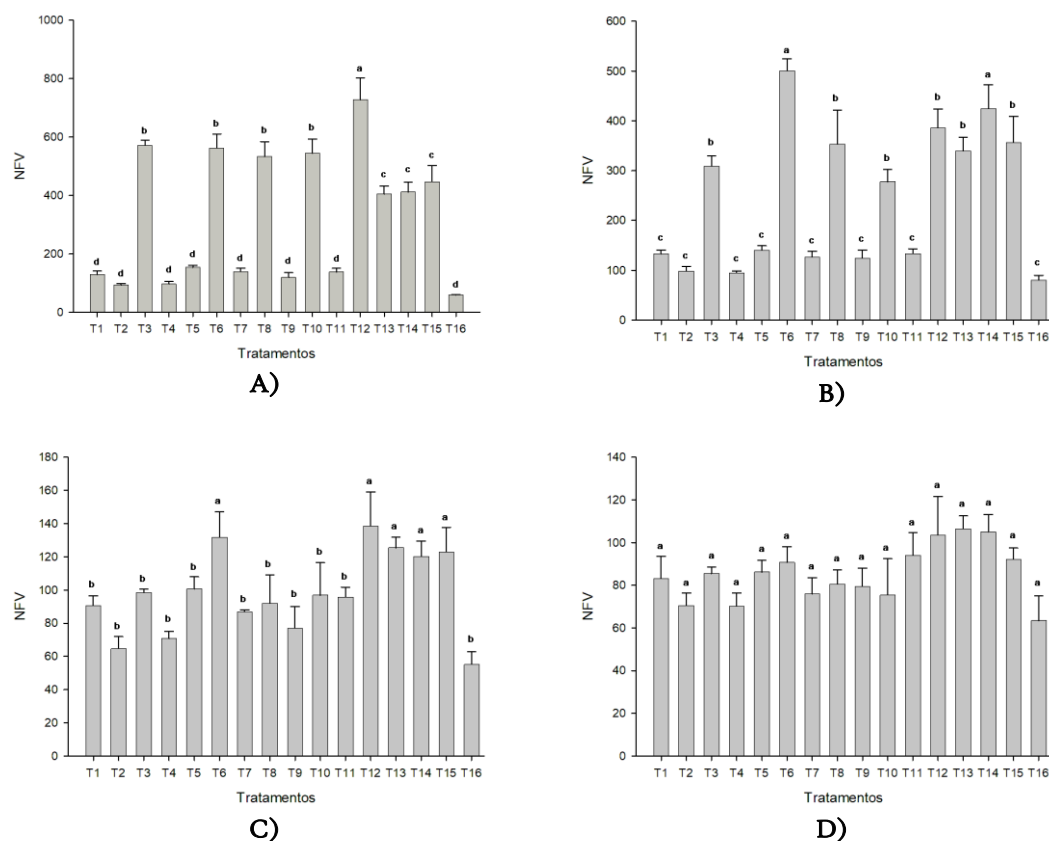
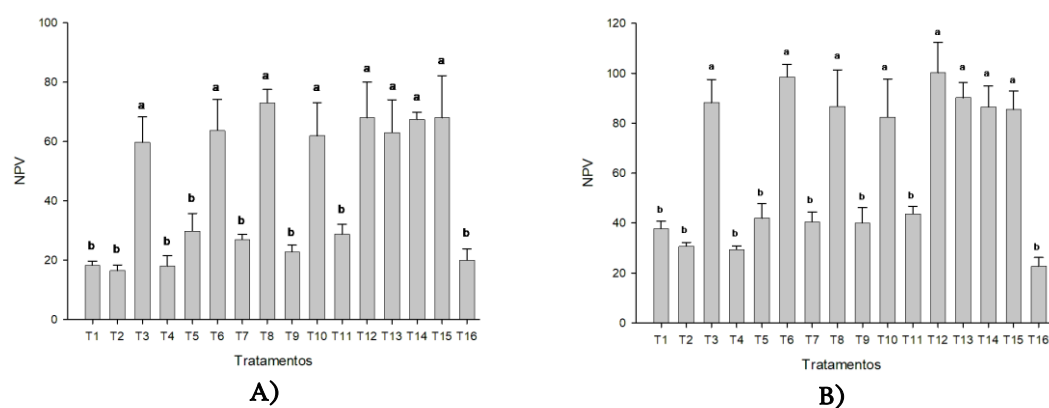


Figura 2. Número de folhas por vaso. A) Primeiro corte; B) Segundo corte; C) Terceiro corte; D) Quarto corte.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).



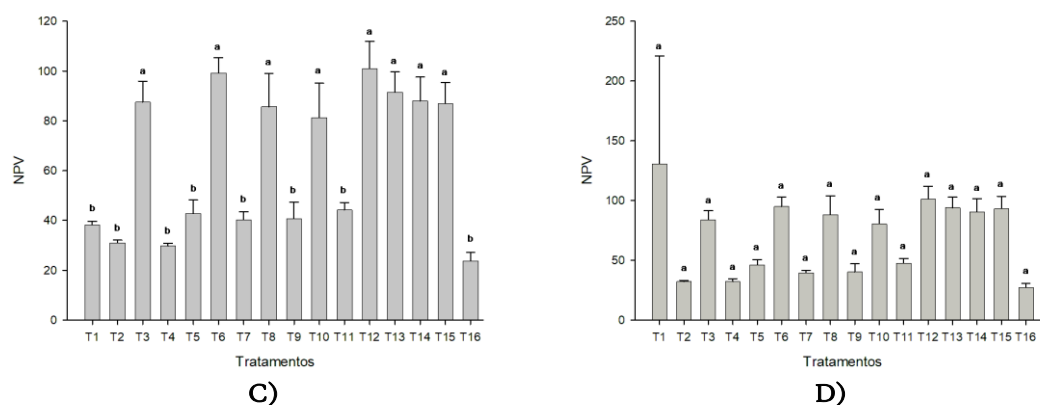
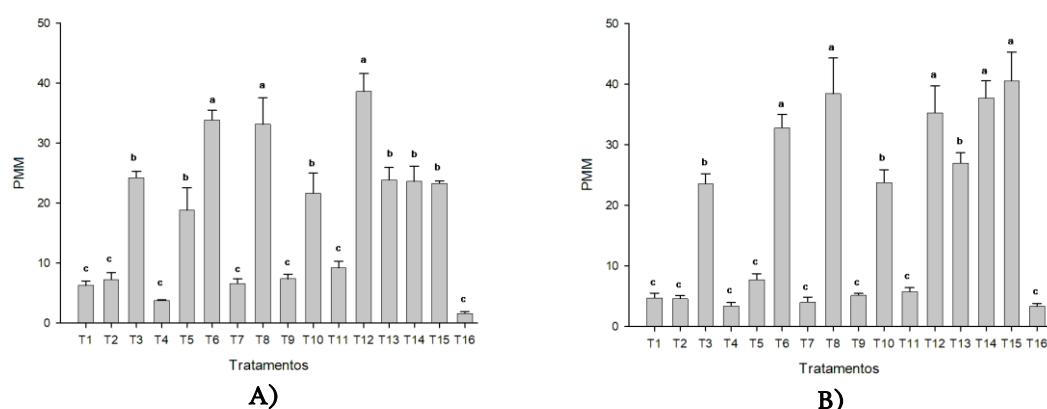


Figura 3. Número de perfilhos por vaso. A) Primeiro corte; B) Segundo corte; C) Terceiro corte; D) Quarto corte.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

O número de perfilhos por vaso (Figura 3) seguiu padrão semelhante: nos três primeiros cortes, os tratamentos T3, T6, T8, T10, T12, T13, T14 e T15 apresentaram entre 59,75 e 101,00 perfilhos, valores muito superiores à testemunha (16,50 a 24,75), sem diferença significativa no quarto corte. Esses resultados são consistentes com Serafim, Gomes e Seixas (2015), que associam o nitrogênio ao estímulo da emissão de perfilhos em gramíneas tropicais, e com Andrade et al. (2003), que destacam o papel da matéria orgânica na melhoria da capacidade de troca catiônica do solo e na eficiência da adubação química.



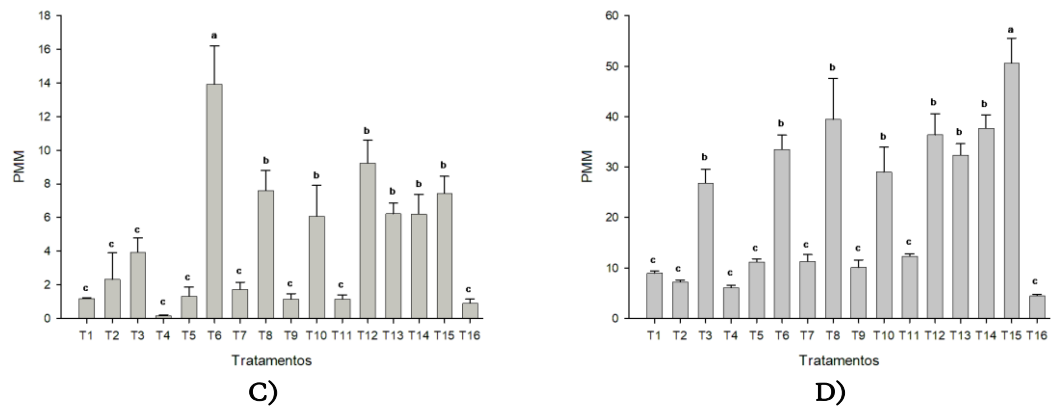


Figura 4. Peso do material senescente, em gramas. A) Primeiro corte; B) Segundo corte; C) Terceiro corte; D) Quarto corte.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

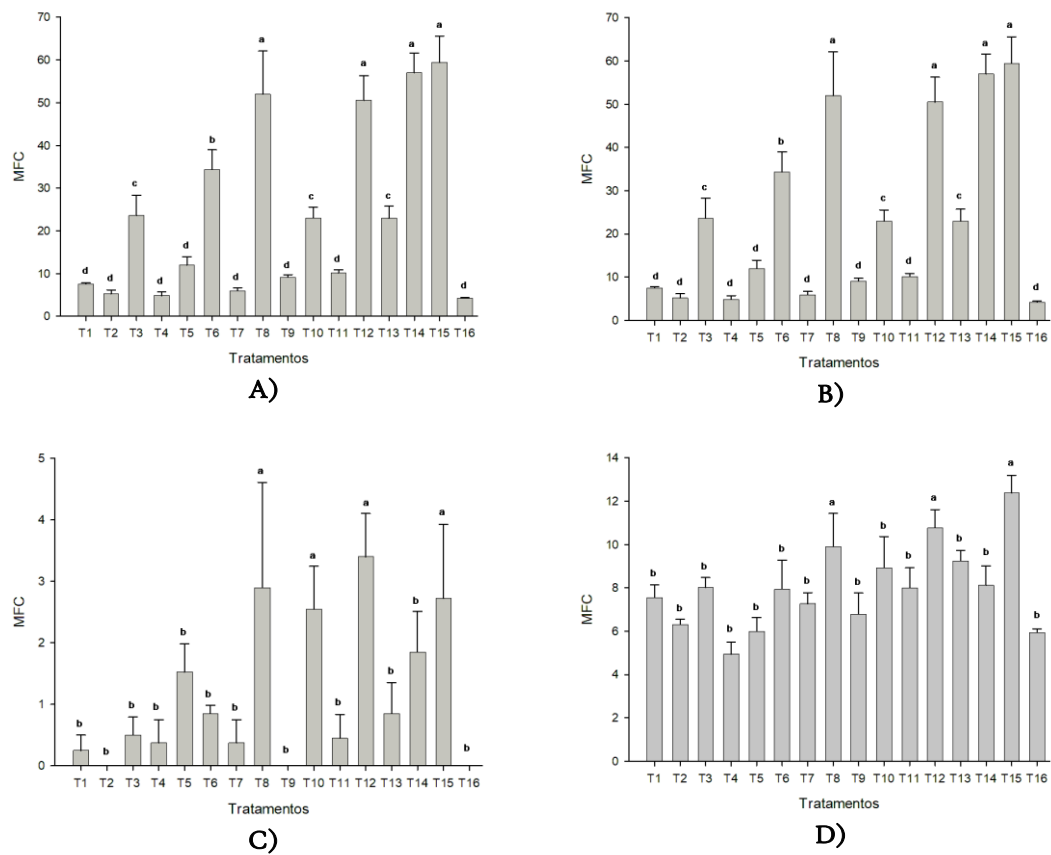


Figura 5. Massa fresca do caule, em gramas. A) Primeiro corte; B) Segundo corte; C) Terceiro corte; D) Quarto corte.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

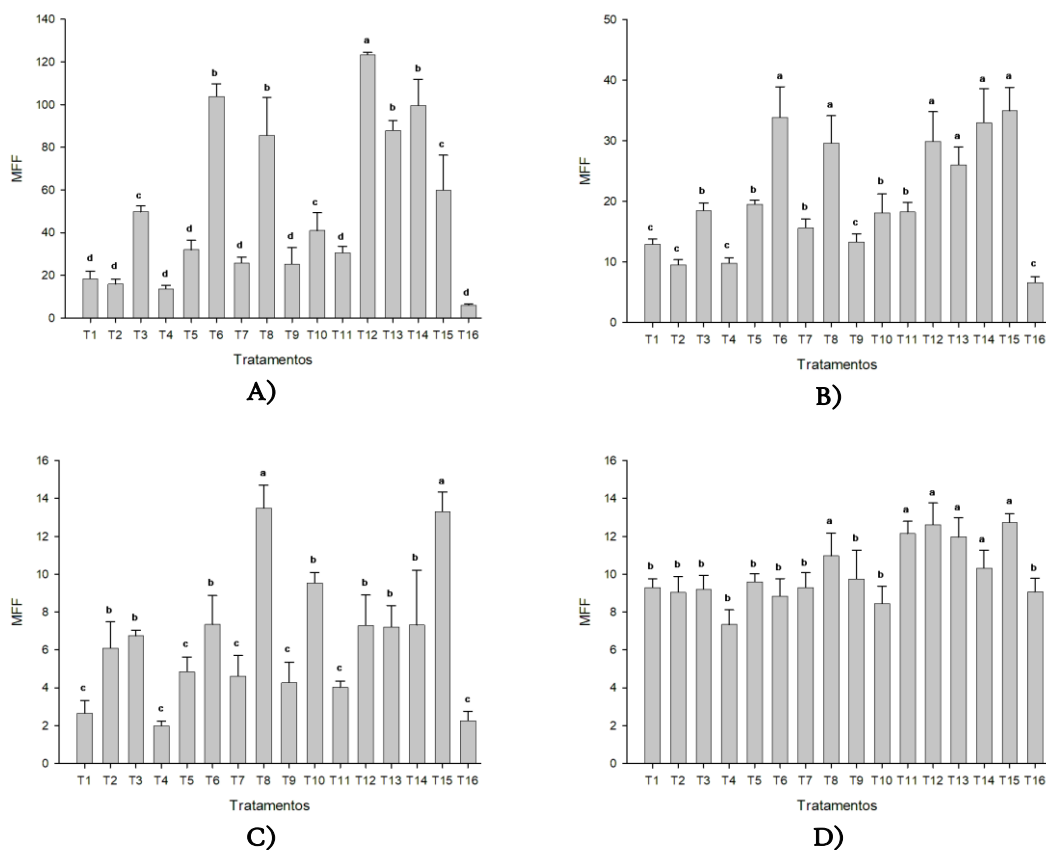
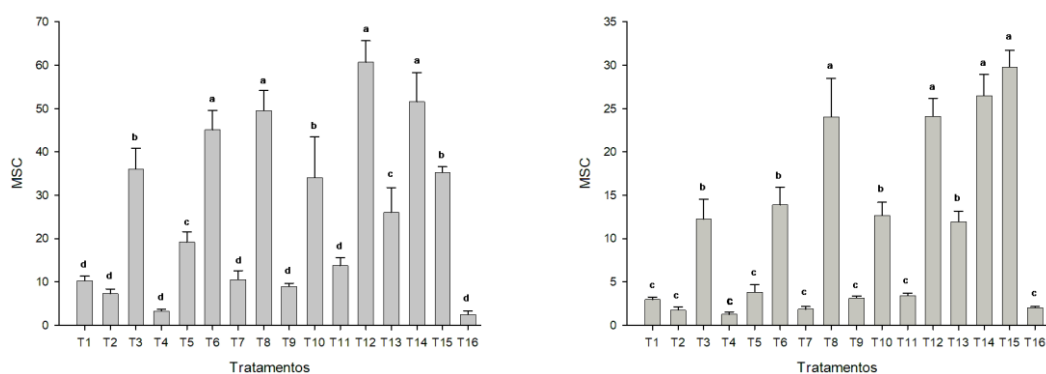


Figura 6. Massa fresca da folha, em gramas. A) Primeiro corte; B) Segundo corte; C) Terceiro corte; D) Quarto corte.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).



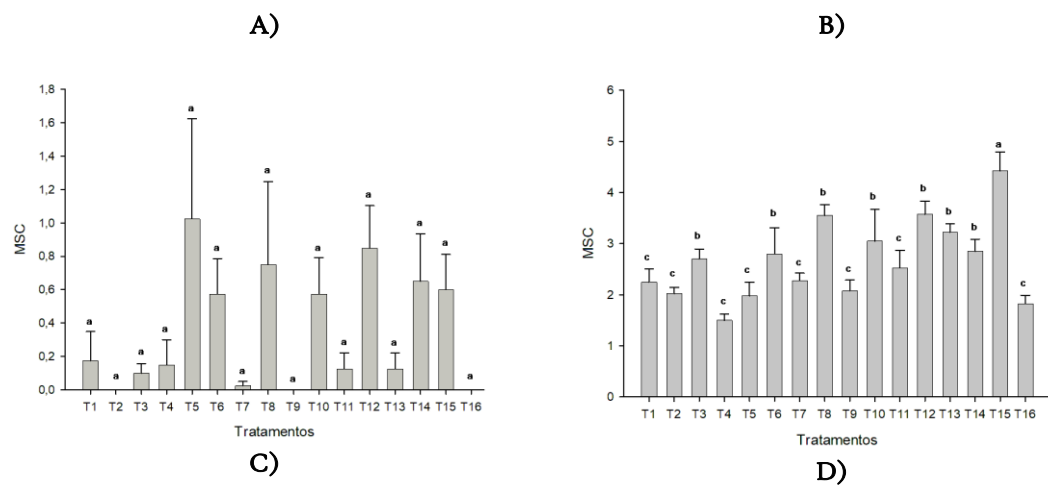


Figura 7. Massa seca do caule, em gramas. A) Primeiro corte; B) Segundo corte; C) Terceiro corte; D) Quarto corte.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

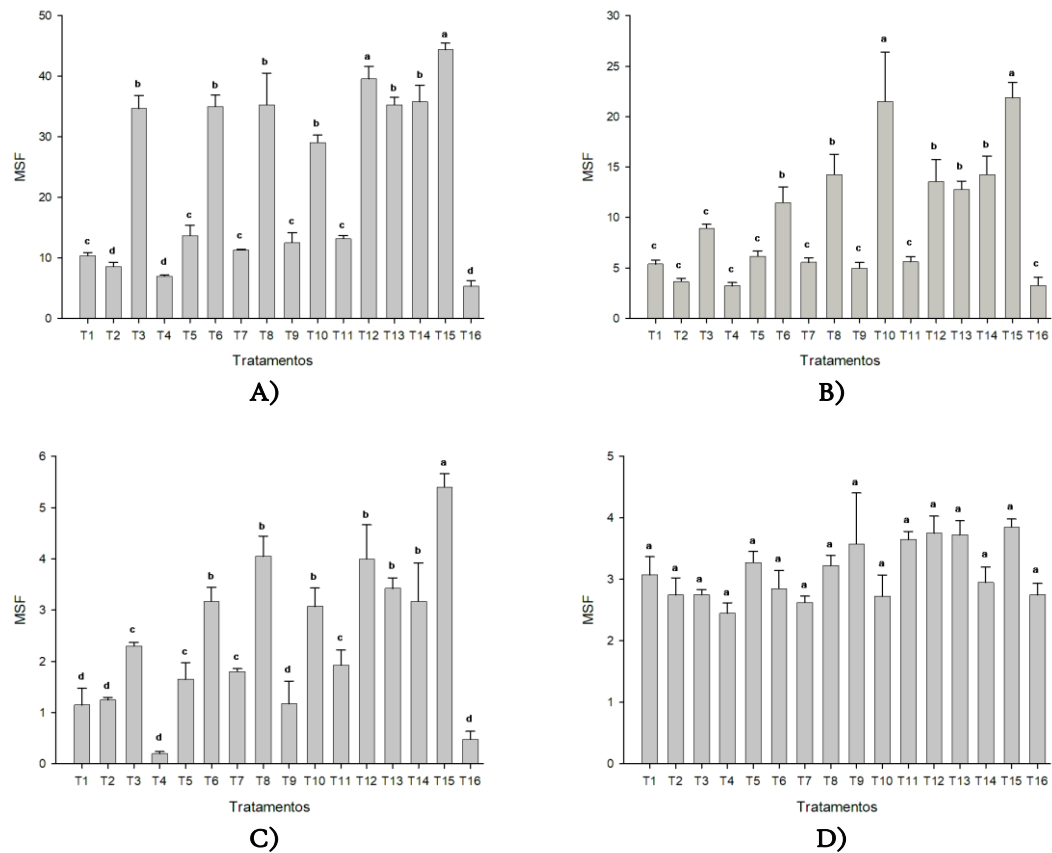


Figura 8. Massa seca da folha, em gramas. A) Primeiro corte; B) Segundo corte; C) Terceiro corte; D) Quarto corte.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

O peso do material senescente (Figura 4) foi maior nos tratamentos com adubação completa nos dois primeiros cortes (T6, T8 e T12, entre 33,20 e 38,60 g), reduziu-se no terceiro corte (destaque apenas para o T6, com 13,93 g) e voltou a se destacar no quarto corte no T15 (50,60 g). Segundo Rheinheimer et al. (2000), a maior produção foliar estimulada pela adubação nitrogenada aumenta a deposição de biomassa senescente, ao passo que a limitação de nutrientes reduz o metabolismo e a renovação do dossel (DIAS FILHO, 2012).

A massa fresca e seca do caule e da folha (Figuras 5 a 8) seguiram tendência semelhante: os tratamentos T8, T12, T14 e T15 apresentaram os maiores valores nos dois primeiros cortes, com redução progressiva nos cortes subsequentes, atribuída à exaustão de nutrientes e à competição interna das plantas (YDOYAGA; PEREIRA; CARVALHO, 2006). O fósforo e o potássio, essenciais ao desenvolvimento do aparato fotossintético e ao fortalecimento das paredes celulares, respectivamente, ajudam a explicar o desempenho superior dessas combinações completas de adubação (SILVA, 2004; SANTOS et al., 2009).

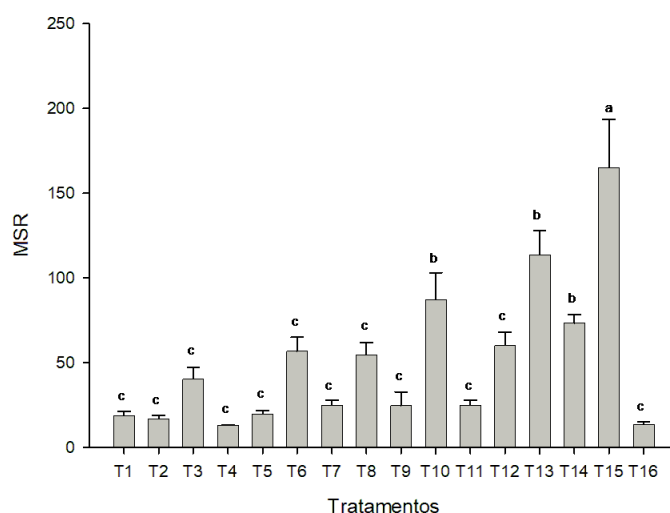


Figura 9. Massa seca da raiz, em gramas.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

O tratamento T₁₅ (esterco + calcário + NPK + micronutrientes) apresentou a maior massa seca de raiz, com 165,275 g, valor muito superior aos demais tratamentos (Figura 9), reforçando a relação entre a combinação completa de nutrientes — sobretudo o nitrogênio — e o maior desenvolvimento do sistema radicular do capim Dunamis (OLIVEIRA; CORSI; OLIVEIRA, 2003).

A análise química do caule e da folha nos dois primeiros cortes (Tabelas 3 a 6) revelou que os teores de magnésio e fósforo permaneceram, de modo geral, dentro das faixas ideais para gramíneas 1,5-4,0 g kg⁻¹ e 0,8-3,0 g kg⁻¹, respectivamente (WERNER; PAULETTI; MONTEIRO, 1996), enquanto o potássio situou-se próximo ou acima do limite superior recomendado entre 12-30 g kg⁻¹ (MALAVOLTA, 2006). Em contrapartida, os teores de cálcio, cobre, manganês, zinco e ferro mantiveram-se, na maioria dos tratamentos, abaixo das faixas ideais estabelecidas por Malavolta (2006), indicando deficiência desses nutrientes independentemente da combinação de adubação utilizada.

Tabela 3. Análise química do caule no primeiro corte.

Trat.	Ca (g/dm ³)	Mg (g/dm ³)	K (g/dm ³)	P (g/dm ³)	Cu (mg/dm ³)	Mn (mg/dm ³)	Zn (mg/dm ³)	Fe (mg/dm ³)
T ₁	0,73 a	1,31 a	8,18 a	0,43 b	0,17 b	8,86 a	1,37 a	3,03 a
T ₂	0,94 a	1,05 a	7,98 a	0,29 b	0,13 b	15,32 a	0,69 a	2,48 a
T ₃	1,38 a	0,41 a	4,70 a	1,20 a	0,10 b	12,36 a	1,23 a	1,93 a
T ₄	0,38 a	0,34 a	5,43 a	0,18 b	0,10 b	6,13 a	1,03 a	1,02 a
T ₅	0,99 a	1,39 a	7,60 a	0,27 b	0,17 b	16,99 a	1,31 a	3,09 a
T ₆	1,20 a	0,69 a	8,70 a	1,03 a	0,15 b	16,24 a	1,48 a	2,10 a
T ₇	1,24 a	1,49 a	10,00 a	0,47 b	0,21 a	13,96 a	2,45 a	2,96 a
T ₈	0,97 a	0,78 a	9,40 a	0,89 a	0,14 b	12,52 a	1,28 a	1,99 a
T ₉	1,44 a	1,00 a	8,95 a	0,37 b	0,23 a	14,00 a	2,87 a	3,58 a
T ₁₀	0,76 a	0,47 a	4,78 a	1,06 a	0,07 b	7,42 a	0,90 a	1,67 a
T ₁₁	0,60 a	0,98 a	5,70 a	0,21 b	0,08 b	8,25 a	0,78 a	1,75 a
T ₁₂	0,81 a	0,84 a	5,65 a	0,80 a	0,08 b	9,91 a	0,68 a	2,13 a
T ₁₃	1,42 a	0,82 a	4,80 a	1,33 a	0,15 b	15,68 a	1,24 a	2,69 a
T ₁₄	1,21 a	1,12 a	4,53 a	1,09 a	0,12 b	13,35 a	1,25 a	2,99 a
T ₁₅	0,79 a	1,12 a	8,93 a	0,98 a	0,14 b	10,86 a	1,11 a	2,44 a
T ₁₆	0,42 a	0,87 a	3,28 a	0,25 b	0,07 b	11,06 a	0,39 a	1,55 a

CV%	65,2	65,14	53,89	53,05	42,09	55,34	79,9	58,35
-----	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------

Elaborada pelos autores (2025). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Tabela 4. Análise química da folha no primeiro corte.

Trat.	Ca (g/dm ³)	Mg (g/dm ³)	K (g/dm ³)	P (g/dm ³)	Cu (mg/dm ³)	Mn (mg/dm ³)	Zn (mg/dm ³)	Fe (mg/dm ³)
T1	1,41 a	1,55 a	35,90 a	0,43 c	0,35 a	3,39 b	0,36 b	5,29 a
T2	1,56 a	1,43 a	26,85 a	0,61 c	0,21 a	4,64 b	0,30 b	6,58 a
T3	1,92 a	0,63 a	27,68 a	2,52 a	0,15 a	5,69 b	0,54 a	9,91 a
T4	1,15 a	0,94 a	31,58 a	0,34 c	0,21 a	4,14 b	0,36 b	6,05 a
T5	1,22 a	1,64 a	26,18 a	0,30 c	0,25 a	3,25 b	0,43 a	4,68 a
T6	1,71 a	1,12 a	36,15 a	2,18 a	0,23 a	6,25 b	0,66 a	6,06 a
T7	1,24 a	1,28 a	31,65 a	0,49 c	0,26 a	28,72 a	0,76 a	5,31 a
T8	2,18 a	1,43 a	30,23 a	1,81 b	0,17 a	5,78 b	0,70 a	6,07 a
T9	1,54 a	1,54 a	27,90 a	0,28 c	0,28 a	7,04 b	0,60 a	5,40 a
T10	1,96 a	0,95 a	31,88 a	2,73 a	0,26 a	3,59 b	0,72 a	6,23 a
T11	1,33 a	1,75 a	24,68 a	0,30 c	0,17 a	5,43 b	0,45 b	4,45 a
T12	1,84 a	1,47 a	28,13 a	1,42 b	0,22 a	8,94 b	0,82 a	5,89 a
T13	2,56 a	1,13 a	26,63 a	2,72 a	0,33 a	7,78 b	0,90 a	7,95 a
T14	1,39 a	1,29 a	21,45 a	1,73 b	0,10 a	5,43 b	0,58 a	4,14 a
T15	1,66 a	1,51 a	21,38 a	1,75 b	0,14 a	10,48 b	0,54 a	4,86 a
T16	0,96 a	1,08 a	34,43 a	0,31 c	0,14 a	5,90 b	0,20 b	3,22 a
CV%	42,56	45,34	33,62	32,18	50,40	80,18	40,69	45,11

Elaborada pelos autores (2025). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Tabela 5. Análise química do caule no segundo corte.

Trat.	Ca (g/dm ³)	Mg (g/dm ³)	K (g/dm ³)	P (g/dm ³)	Cu (mg/dm ³)	Mn (mg/dm ³)	Zn (mg/dm ³)	Fe (mg/dm ³)
T1	0,83 b	0,73 a	15,10 a	0,30 b	0,00 b	16,00 a	1,58 b	3,05 a
T2	0,91 b	0,90 a	14,30 a	0,22 b	0,00 b	15,43 a	1,86 a	1,98 b
T3	1,33 a	0,39 b	8,30 a	0,56 a	0,00 b	7,54 b	1,78 a	2,41 b

T ₄	0,82 b	0,48 b	12,35 a	0,22 b	0,00 b	18,17 a	4,12 a	3,05 a
T ₅	1,03 b	0,80 a	10,90 a	0,21 b	0,00 b	13,12 a	1,80 b	3,66 a
T ₆	1,37 a	0,25 b	8,90 a	0,57 a	0,001 b	15,64 a	2,24 b	4,21 a
T ₇	1,07 b	0,79 a	13,20 a	0,36 b	0,004 a	17,88 a	2,01 b	3,39 a
T ₈	1,15 b	0,47 b	8,10 a	0,49 a	0,004 a	13,65 a	1,81 b	3,13 a
T ₉	0,98 b	0,90 a	10,70 a	0,31 b	0,006 a	13,65 a	2,40 b	3,14 a
T ₁₀	0,94 b	0,21 b	6,10 a	0,48 a	0,001 b	8,35 b	2,08 b	1,98 b
T ₁₁	0,91 b	0,91 a	4,00 b	0,29 b	0,00 b	8,23 b	1,31 b	1,24 b
T ₁₂	1,07 b	0,47 b	4,90 b	0,48 a	0,00 b	9,47 b	1,20 b	1,96 b
T ₁₃	1,13 b	0,26 b	5,80 b	0,51 a	0,002 b	9,75 b	2,09 b	2,38 b
T ₁₄	1,05 b	0,39 b	7,50 b	0,42 a	0,002 b	8,48 b	1,28 b	1,72 b
T ₁₅	0,99 b	0,41 b	15,20 a	0,45 a	0,003 a	9,19 b	0,95 b	1,87 b
T ₁₆	0,91 b	0,57 b	3,70 b	0,20 b	0,002 b	14,35 a	1,21 b	3,14 a
CV%	16,34	27,42	38,7	30,16	147,92	27,14	31,89	27,69

Elaborada pelos autores (2025). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Tabela 6. Análise química da folha no segundo corte.

Trat.	Ca (g/dm ³)	Mg (g/dm ³)	K (g/dm ³)	P (g/dm ³)	Cu (mg/dm ³)	Mn (mg/dm ³)	Zn (mg/dm ³)	Fe (mg/dm ³)
T ₁	1,39 b	1,01 b	29,00 a	0,27 c	0,02 b	4,00 a	0,53 a	2,53 b
T ₂	1,73 b	1,43 a	23,80 a	0,39 c	0,02 b	3,46 a	0,55 a	3,08 b
T ₃	1,54 b	0,48 c	24,10 a	0,90 b	0,02 b	2,84 a	0,67 a	2,82 b
T ₄	1,30 b	0,90 b	27,60 a	0,23 c	0,02 b	4,89 a	0,69 a	4,02 a
T ₅	1,68 b	1,66 a	21,60 b	0,23 c	0,12 a	3,71 a	0,56 a	3,77 a
T ₆	2,08 a	0,55 c	29,80 a	1,57 a	0,03 b	4,17 a	1,45 a	4,37 a
T ₇	1,64 b	1,19 b	24,30 a	0,28 c	0,03 b	5,23 a	0,55 a	3,90 a
T ₈	1,81 b	0,61 c	18,60 b	0,93 b	0,03 b	3,51 a	0,68 a	2,92 b
T ₉	1,57 b	1,51 a	21,60 b	0,24 c	0,03 b	3,75 a	0,64 a	3,84 a
T ₁₀	1,75 b	0,37 c	24,10 a	1,26 a	0,03 b	3,16 a	0,71 a	4,72 a
T ₁₁	2,14 a	1,72 a	20,00 b	0,27 c	0,04 b	3,80 a	0,65 a	3,61 a
T ₁₂	2,07 a	0,78 b	19,40 b	0,79 b	0,04 b	5,12 a	0,83 a	4,11 a
T ₁₃	1,83 b	0,35 c	18,60 b	1,37 a	0,01 b	3,73 a	0,52 a	3,05 b
T ₁₄	1,58 b	0,52 c	16,40 b	0,73 b	0,00 b	3,32 a	0,64 a	2,03 b

T15	1,31 b	0,56 c	16,60 b	0,63 b	0,00 b	4,87 a	0,56 a	2,17 b
T16	1,34 b	0,87 b	25,10 a	0,38 c	0,00 b	2,93 a	3,78 a	2,65 b
CV%	17,06	23,08	14,58	30,42	94,67	27,5	174,99	26,1

Elaborada pelos autores (2025). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Esse padrão sugere que, apesar do incremento na produtividade proporcionado pelas adubações completas, a disponibilidade de micronutrientes no solo utilizado permaneceu limitada ao longo do experimento, o que pode restringir a expressão do potencial produtivo do capim Dunamis em ciclos mais longos de cultivo, reforçando a necessidade de reposição periódica de nutrientes em programas de adubação de manutenção.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação combinada de esterco, calcário, NPK e micronutrientes fornece os nutrientes necessários para a maior produtividade do capim Dunamis (*Brachiaria híbrida cv.*), especialmente nos dois primeiros cortes.

A produtividade da forrageira, entretanto, foi reduzida ao longo dos cortes consecutivos, em razão da extração contínua de nutrientes pela planta e da ausência de reposição por meio de adubação de manutenção.

18

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, pela estrutura disponibilizada para a condução do experimento, e à equipe do laboratório de solos. Agradecemos também a CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior, pelo seu fundamental apoio ao presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. P. et al. Influência de nutrientes no crescimento de gramíneas tropicais. *Ciência Rural*, v. 33, n. 2, p. 255-264, 2003.
- ARAÚJO, D. L. C.; OLIVEIRA, M. E.; LOPES, J. B.; AZEVÊDO ALVES, A.; RODRIGUES, M. M.; MOURA, R. L.; MOREIRA FILHO, M. A. Desempenho e comportamento de caprinos em pastagem de capim-andropógon sob diferentes ofertas de forragem. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 1, p. 2301-2315, 2015.

ARAÚJO FILHO, J. Manejo pastoril sustentável da caatinga. FIDA, 2012. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11324/4209>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BOIN, C. A. Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon*. In: CORRÊA, L. A.; SANTOS, P. M. (ed.). Produção intensiva de carne bovina em pastagens. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2010. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 34).

CAVALCANTE, A. C. R.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; SOARES, J. P. G. Produção orgânica de caprinos e ovinos. Sobral: Embrapa Cerrados, 2007. 40 p.

CAVALCANTE, A. C. R.; NIEVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; VIEIRA, L. Produção de ovinos e caprinos de corte em pastos cultivados sob manejo rotacionado. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005. 17 p. (Circular Técnica, 31).

DIAS FILHO, M. B. Formação e manejo de pastagens tropicais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 9 p. (Comunicado técnico, 235).

DIAS FILHO, M. B. Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 32 p. (Documentos, 368).

EMBRAPA. Consorciação de gramíneas e leguminosas para diversificação de pastagens e intensificação sustentável da pecuária na Amazônia. Rio Branco: Embrapa Acre, 2021.

EMMICK, D. L.; FOX, D. G. Prescribed grazing management to improve pasture productivity. Ithaca: Cornell University – USDA Soil Conservation Service, 1993. Disponível em: <https://blog.uvm.edu/cvcrops/files/2012/10/Managing-Pasture-as-a-Crop.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2024.

19

HOFFMANN, W. A. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. *Revista Nativa*, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.

LOPES, R. T.; GONTIJO, I. Adubação nitrogenada em pastagens: os resultados promissores obtidos na pesquisa e a realidade enfrentada pelos produtores. Campos dos Goytacazes: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Vértices, 2017.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres, 2006. 638 p.

MILAGRO AGRO BRASIL. Dunamis: *Brachiaria* híbrida cv. Dunamis — híbrido originado do cruzamento entre as braquiárias Marandu e Decumbens. [S.l.]: Milagro Agro Brasil, 2023. Acesso em: 17 nov. 2024.

MOREIRA, L. M. Características estruturais do pasto, composição química e desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk adubada com nitrogênio. 2005. 160 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; OLIVEIRA, W. S. Efeito do nitrogênio e fósforo na produção de biomassa em gramíneas forrageiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 4, p. 1125-1134, 2003.

PAULA, T.; FERREIRA, M. D. A.; VÉRAS, A. S. C. Utilização de pastagens em regiões semiáridas: aspectos agronômicos e valor nutricional: revisão. *Arquivos do Mudi*, v. 24, n. 2, p. 140-162, 2020.

RHEINHEIMER, D. S. et al. Papel da adubação nitrogenada na redução de material morto em gramíneas tropicais. *Ciência Rural*, v. 30, n. 5, p. 785-792, 2000.

SANTOS, M. P. et al. Importância do fósforo e nitrogênio no crescimento estrutural de gramíneas. *Pubvet*, v. 3, n. 1, p. 25-34, 2009.

SERAFIM, V.; GOMES, V.; SEIXAS, A. Manejo do pastejo para capim-*Andropogon*: revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v. 24, p. 1-9, 2015.

SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. *Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem*, v. 2, p. 347-385, 2004.

VILELA, L. Importância da calagem, adubações tradicionais e alternativas na produção de plantas forrageiras: revisão. *Revista Pubvet*, v. 10, n. 1, p. 1-12, jan. 2016.

WERNER, J. C.; PAULETTI, V.; MONTEIRO, F. A. Nutrição de forrageiras: macronutrientes e micronutrientes essenciais. *Informações Agronômicas*, v. 76, p. 1-8, 1996.

YDOYAGA, A. R.; PEREIRA, J. M.; CARVALHO, C. A. B. Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em recuperação de pastagens degradadas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 3, p. 657-665, 2006.