

PRODUÇÃO E QUALIDADE DO BRS CAPIAÇU EM DIFERENTES IDADES DE CORTE FERTIRRIGADO COM ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE PISCICULTURA

Jonahtan Chaves Melo¹, Angelica Pedrico², Thiago Fontolan Tardivo², Jarlison Barbosa da Conceição³, Janaína Ramos da Cruz³

RESUMO

O BRS Capiaçú é um clone tetraploide ($2n=4x=28$) de capim elefante (*Pennisetum Purpureum* Schum) desenvolvido a partir de um cruzamento feito entre os acessos Guaco (BAGCE 60) e Roxo (BAGCE 57). Possui alta velocidade de rebrota, boa digestibilidade e alta capacidade para produção de massa seca ($50 \text{ t de MS ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$). Objetivou-se com o presente estudo avaliar a produção e a qualidade do capim BRS Capiaçú irrigado com águas residuais de piscicultura em sistema de recirculação. O trabalho foi conduzido em área experimental do Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica), em área cultivada com BRS Capiaçú. Os tratamentos consistiram em quatro idades de corte (30, 40, 50 e 60 dias) em delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais. Avaliou-se a produtividade de biomassa total de forragem, lâmina foliar e colmos e a participação desses componentes via caracterização agrônômica. Também foram avaliados os teores de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Matéria Mineral (MM), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro FDN e Fibra em Detergente Ácido (FDA). As idades de corte elevaram a Massa Seca de Lâmina Foliar (MSLF) e Massa Seca de Colmos (MSC), os quais foram determinantes na alta produtividade da Massa Seca Total (MST) do Capim BRS Capiaçú. A MST aumentou com os intervalos de cortes, atingindo produção de $32.695,97 \text{ kg MS ha}^{-1}$ aos 60 dias de idade de corte. As idades de corte promovem incrementos positivos na produção de MST, MSLF e MSC do BRS Capiaçú principalmente aos 60 dias de idade de corte porque ocorre maior mineralização de nitrogênio (N) e fósforo (P) das águas residuais de piscicultura em sistema de recirculação. O BRS Capiaçú apresenta baixos teores de matéria seca mesmo aos 60 dias de idade de rebrotação. Os teores de proteína bruta decrescem inversamente com aumento da idade de corte, associados a elevação dos componentes fibrosos.

Palavras-chave: Adubação alternativa, fertirrigação, *Pennisetum purpureum* Schum.

PRODUCTION AND QUALITY OF BRS CAPIAÇU IN DIFFERENT CUTTING SIZES FERTIRRIGATED WITH WASTEWATER FROM FISHCULTURE

ABSTRACT

The BRS-Capiaçú is a tetraploid clone ($2n=4x=28$) of elephant grass (*Pennisetum Purpureum* Schum) developed from crossing Guaco (BAGCE 60) and Roxo (BAGCE 57). It has high regrowth speed, good digestibility and high capacity for dry mass production ($50 \text{ t DM ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$). The objective of this study was to evaluate the production and quality of BRS Capiaçú grass irrigated with fish farming wastewater in a recirculation system. The work was carried out in an experimental area of the Catholic University of Tocantins (UniCatólica), in an area cultivated with BRS Capiaçú. The treatments consisted of four cutting ages (30, 40, 50 and 60 days) in an experimental design in completely randomized blocks, with four replications, totaling 16 experimental units. The productivity of total forage biomass, leaf blade, stems and the participation of these components via agronomic characterization were evaluated. The contents of Dry Matter (DM), Organic Matter (OM), Mineral Matter (MM), Crude Protein (CP), Neutral Detergen Fiber (NDF) and Fiber in Acid Detergent (ADF) were evaluated. Leaf Blade Dry Mass (LBDM) and Stem Dry Mass (SDM) which were determinant in

Received 14 Mar, 2023 • Accepted 10 May, 2023

¹Professor Adjunto I da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA, Xinguara-PA, Brasil. jonahtan.melo@unifesspa.edu.br; <https://orcid.org/0009-0005-2233-6239>; ²Professores do UNICATOLICA, Palmas-TO, Brasil.

³Graduandos em Zootecnia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA, Xinguara-PA, Brasil. jarlisonbarbosa.c@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-5029-5608>; janaina.ramos@unifesspa.edu.br; <https://orcid.org/0009-0008-9704-7919>

the high productivity of the Total Dry Mass (TDM) of Capim BRS Capiaçú. 97 kg DM ha⁻¹ at 60 days of cutting age. Cutting ages promote positive increments in the production of MST, MSLF and MSC from BRS Capiaçú, mainly at 60 days of cutting age because there is greater mineralization of nitrogen (N) and phosphorus (P) from wastewater from fish farming in a recirculation system. The BRS Capiaçú has low dry matter contents even at 60 days of regrowth age. Crude protein contents decrease inversely with increasing cutting age, associated with elevation of fibrous components.

Key words: Alternative fertilization, fertirrigation, *Pennisetum purpureum* Schum.

Received 14 Mar, 2023 • Accepted 10 May, 2023

¹Professor Adjunto I da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA, Xinguara-PA, Brasil. jonathan.melo@unifesspa.edu.br; <https://orcid.org/0009-0005-2233-6239>; ²Professores do UNICATOLICA, Palmas-TO, Brasil.

³Graduandos em Zootecnia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA, Xinguara-PA, Brasil. jarlisonbarbosa.c@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-5029-5608>; janaina.amos@unifesspa.edu.br; <https://orcid.org/0009-0008-9704-7919>

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira é baseada, principalmente, no uso da pastagem como fonte de volumoso para criação do rebanho bovino. Segundo a ABIEC (2022), cerca de 82,81% dos animais abatidos em 2021 foram oriundos da terminação em pastagens. Entretanto, essa criação é fortemente afetada pela sazonalidade climática, que modula o desempenho agrônomo das forrageiras e consequentemente da oferta de forragem ao longo do ano.

De fato, a eficiência da utilização das plantas forrageiras promove melhorias da produtividade animal associando-se ao atendimento das exigências nutricionais dos ruminantes que, consequentemente, reduzem os custos de produção de proteína animal em pastagens (Cóser et al., 2000; Pereira et al., 2010).

Com o objetivo de elevar a produtividade de forragem para pecuária nacional por meio da adequação do suporte forrageiro ao longo do ano, diversos materiais forrageiros foram lançados recentemente pela Embrapa. A exemplo disso, o BRS Capiacu, um clone tetraploide ($2n=4x=28$) de capim elefante (*Pennisetum Purpureum* Schum), com propagação vegetativa (estacas) que possui alta velocidade de rebrota, boa degradabilidade e alta capacidade para produção de biomassa seca por hectare (Paula et al. 2020). A cultivar BRS Capiacu foi desenvolvida a partir de um cruzamento feito entre os acessos Guaco (BAGCE 60) e Roxo (BAGCE 57).

O BRS Capiacu apresenta crescimento ereto com porte alto e formação de touceiras eretas, com folhas de lâminas largas, longas e verde e colmos grossos devido ao seu elevado crescimento e sustentação, o que garante ter boa resistência ao acamamento e facilidade na mecanização no momento da colheita (Da Rosa et al. 2019; Pereira et al. 2017). Segundo os mesmos autores, essa cultivar é caracterizada por ter floração tardia, tendo sua propagação por estaquias que apresentam gemas com boa brotação, mas que tem alta exigência em fertilidade e manejo, sendo tolerante ao estresse hídrico.

Apesar da elevada produtividade e baixo custo por tonelada de MS produzida o BRS Capiacu é considerado de alta exigência nutricional. Dessa forma, deve-se adotar tecnologias mais intensivas quando o material for utilizado. Para utilização correta desse material em condições regionais, levantam-se o questionamento de qual o melhor intervalo de corte para produção de silagem e/ou fornecimento direto no cocho aos animais já que a idade de corte pode ser determinante da produtividade tão quanto a qualidade das gramíneas forrageiras tropicais. Além disso, novas tecnologias alternativas para baratear o custo com a fertilização e a melhor época de corte são consideradas relevantes, pois, a demanda atual é incrementar a produção animal dando destinações corretas aos resíduos agroindustriais para não degradar o meio ambiente

Diante do exposto, objetivou-se com o presente estudo avaliar a produção e o valor nutricional do capim BRS-Capiacu sob quatro idades de corte fertirrigado com águas residuais de piscicultura em sistema de recirculação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental do Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica), no Campus II, Centro de Ciências Agrárias, no período de setembro a dezembro de 2021, localizada aos 10° 16' 55.80" latitude sul e 48° 17' 27.10" 22' longitude oeste, e altitude de 326 m, em área cultivada com *Pennisetum purpureum* Schum, BRS Capiacu implantado em 19 de outubro de 2018, em solo classificado como Cambissolo Háplico distrófico típico (Embrapa 2013), com as características químicas do solo, na camada de 0-20 cm: pH em $\text{CaCl}_2= 4,0$; M.O= 17,79 g kg^{-1} ; P-resina= 0,42 mg dm^{-3} ; S- $\text{SO}_4^{-2}= 7,03 \text{ mg dm}^{-3}$; K = 84,3 mg dm^{-3} ; Ca = 0,24 cmolc dm^{-3} ; Mg = 0,14 cmolc dm^{-3} ; Al= 0,24 cmolc dm^{-3} e H+Al= 4,0 cmolc dm^{-3} , corrigido previamente para elevar a saturação por bases para 70% utilizando calcário dolomítico com 85% de PRNT. Antes da implantação da área aplicou-se 50 kg de $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$, 30 kg de K e

40 kg de N ha⁻¹, utilizando-se superfosfato simples (19%), cloreto de potássio (60%) e ureia (45%), respectivamente, com base em análise de solo.

Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo C2wA'a' - Clima úmido subúmido (Köppen, 1948) com pequena deficiência hídrica, no inverno tem evapotranspiração

potencial média anual de 1.500 mm, distribuindo-se no verão em torno de 420 mm ao longo de três meses consecutivos com temperatura elevada, apresentando temperatura e precipitação média anual de 27,5 C° e 1600 mm (Figura 1), respectivamente (INMET, 2021).

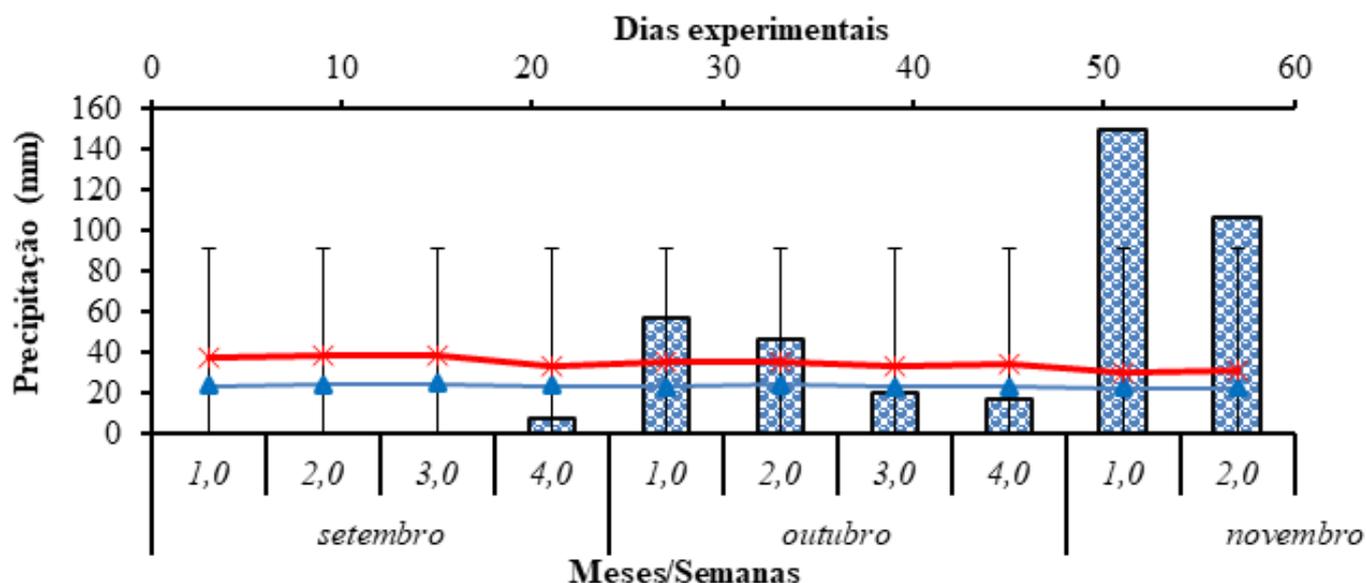


Figura 1. Precipitação (mm); * Temperatura Máxima e ▲ Mínima (°C). Mensurados semanalmente na estação agro-meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021), localizada no município de Palmas-TO. Fonte: Adaptado de INMET, 2021.

Os tratamentos consistiram em quatro idades de corte (30, 40, 50 e 60 dias) em um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais. O capim BRS Capiacu já estava implantado e foram utilizadas parcelas de 4 m².

A lâmina de irrigação foi definida com base na análise média da água residual de tanque de

piscicultura em sistema de recirculação (Tabela 1). No dia 18 de setembro de 2021 realizou-se um corte de uniformização do capim em todas as unidades experimentais, as quais foram fertirrigadas diariamente, ao longo de todo período experimental (60 dias) com lâmina de 10 mm m⁻² para uma aplicação final de 50 kg de N ha⁻¹ e 100,2 kg de P ha⁻¹ para manutenção do BRS Capiacu (Tabela 2).

Tabela 1-Análise físico-químicas de águas residuais de tanque de piscicultura em sistema de recirculação no dia 15/09/2021 às 09h00min e início dos ensaios: 15/09/2021 às 09h: 58 min.

Parâmetros	Unidade	Resultados
Fósforo Solúvel ¹	mg/L	0,90
Fósforo Total ¹	mg/L	13,14
Nitrogênio Total ¹	mg/L	16,70

Métodos: 1 - Espectrofotometria ou colorimetria. *1 Limite Quantitativo Inferior do Método. *2 Valores Máximos Permitidos baseados na Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, para águas doces de classe 2. Referência Bibliográfica: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater—22th Edition, 2012; Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, para águas doces de classe dois.

Tabela 2-Parâmetros utilizados com base nos resultados da análise do efluente.

RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS		
Parâmetros	Unidade	Resultado
Fósforo Total	mg/L	13,14
Nitrogênio Total	mg/L	16,70
Lâmina de Irrigação (mm)	L/m ² /dia	10,00
Dose de N	kg N/ha	50,00
Dose de P	kg P/ha	100,20

Para obtenção da altura das plantas foi utilizado uma régua graduada para medir a condição média de 4 plantas representativas em cada parcela, realizando o procedimento após 30, 40, 50, 60 dias com a mesma metodologia. Para dimensionar o limite físico para coleta da amostra em cada parcela, foi utilizado uma moldura de PVC de 1 m², a qual orientou a colheita e determinação da quantidade de massa da planta cortada à 20 cm do solo no interior da moldura. Após esse procedimento, as amostras foram levadas ao laboratório para procedimento de separação dos componentes agrônômicos: massa verde total, massa verde de lâminas e colmos. Considerando-se a lâmina foliar a estrutura de limbo foliar lanceolado seccionado na lígula visível e o componente colmo correspondeu anatomicamente a sessão do colmo verdadeiro mais bainha, os quais formam o pseudocolmo, aqui, simplificada e chamado de massa de colmos. A relação folha colmo (R L/C); proporção de lâmina foliar (PLF) e proporção de colmos (PCOL) foram obtidas através das relações frações de folhas e colmos.

A taxa de acúmulo de forragem foi obtida através da seguinte equação: $TAcF = MST/PD$. Onde, TAcF representa a taxa de acúmulo de forragem (kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹), MST a massa seca total (kg de MS ha⁻¹), PD o período de descanso nas diferentes idades de corte (30, 40, 50 e 60 dias).

Após a separação dos componentes agrônômicos somente foram identificados lâmina e colmos. Assim, para determinar a massa seca de lâmina foliar (MSLF) e massa seca de Colmos (MSC), uma amostra de lâmina foliar e colmo foram acondicionadas em sacos de papel madeira,

identificada e levada ao laboratório para realizar a pesagem e obtenção da massa seca de forragem em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas.

A determinação do valor nutritivo da forragem do BRS Capiacu foi feita em amostras de forragem de toda planta cortada aos 20 cm da superfície do solo. As amostras colhidas para as análises foram secas em estufas de ventilação forçada, até peso constante. Em seguida, foram processadas em moinho tipo Willey, com peneira de crivo 01 mm. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) em cada idade de corte (Detmann et al., 2021).

Para análise estatística foi realizada a análise de variância para as idades de corte e estudo de regressão (primeiro e segundo grau) pelo PROC GLM do pacote estatístico SAS 2001. O efeito das idades de corte foi testado por regressão por meio dos modelos polinomiais. Para escolha dos modelos foram considerados o nível de significância do teste F e o coeficiente de determinação (R²). Ainda foi realizado teste de correlação simples entre as variáveis a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de massa seca total (MST) do Capim BRS Capiacu (Tabela 3) ajustou-se ao modelo de regressão linear ($P < 0,05$) em função do aumento dos intervalos de corte de 30 até 60 dias ($\hat{Y} = 70304 - 3789,8 * IC + 52,431 * IC^2$), obtendo-se maior acúmulo de biomassa seca aos 60 dias de idade de rebrotação (Figura 3a).

Tabela 3- Sumário da significância estatística do efeito das idades de corte sobre os parâmetros de produção e qualidade do BRS Capiaçú.

Variável:	Pr > F	CV%	EPM	Média	Efeito	Unidade
Características agrônômicas						
MST	<,0001	23,37	2.919,171	12.486,93	Q*	kg de MS/ha
MSLF	<,0001	22,78	1.581,048	6.940,162	Q*	kg de MS/ha
MSCL	<,0001	24,79	1.374,923	5.546,766	Q**	kg de MS/ha
TAcF	<,0001	23,65	56,49633	238,8256	Q*	kg de MS/ha/dia
Características estruturais						
R F/C	0,0002	23,69	0,42456	1,791875	Q*	R F/C
PLF	<,0001	4,68	2,887139	61,56875	Q**	%
PCOL	<,0001	7,51	2,88713	38,4312	Q**	%
Valor nutricional						
MS	0,0003	7,35	1.100105	14.96188	L**	%
MO	0,0001	0,88	0,79533	90,22500	L**	%
MM	<,0001	8,14	0,79533	9,775000	L**	%
PB	0,0027	18,05	1,653036	9,156536	L*	%
FDN	0,0031	3,17	2,104658	66,38750	L*	%
FDA	0,2838	8,84	4,694833	53,06875	NS	%

Massa seta total (MST); Massa seca de lâmina foliar (MSLF); Massa seca de colmos (MSC); Taxa de acúmulo de forragem (TAcF); Relação lâmina colmos (R F/C); Proporção de lâmina foliar (PLF); Proporção de colmos (PCOL); Massa seca (MS); Matéria orgânica (MO); Proteína Bruta (PB); Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA). *efeito linear/quadrático significativo ($P < 0,05$). **efeito linear/quadrático significativo ($P < 0,01$). NS: não significativo ($P > 0,05$).

A produção de MST obtida aos 30 dias correspondeu apenas 8% daquela verificada aos 60 dias e 17 e 27% das obtidas aos 40 e 50 dias de idade, respectivamente. Pouco se entende sobre a dinâmica de mineralização de N para os resíduos de origem animal e agroindustrial. Entretanto, sabe-se que os teores de N total, as formas de N e o grau de humificação dos resíduos orgânicos podem condicionar diferentes velocidades de mineralização e quantidades acumuladas de N e P mineralizado.

É provável que as maiores taxas de mineralização ocorrem nos períodos iniciais de incubação e que os resíduos mais ricos em N e menos humificados liberem maiores quantidades de N e P do que os mais pobres e menos lábeis (Carneiro et al., 2013).

Maiores períodos de tempo promovem maior disponibilidade de N e P oriundos do material orgânico de águas residuais de piscicultura em sistema de recirculação, os quais promovem incrementos positivos na produção do BRS Capiaçú, já que maiores velocidades de mineralização de N de resíduos de origem animal ocorrem aos 30 e 90 dias

com estabilização das taxas de mineralização após 210 dias de incubação conforme os relatos de Carneiro et al. (2013). Em seus achados Heck et al. (2013) observaram temperatura média de 37,3 °C para resíduos em processo de decomposição, demonstrando que a temperatura elevada é importante nesse processo.

De fato, a disponibilidade de nutrientes na solução do solo é um complexo dinâmico e pode ser influenciado pela qualidade do resíduo (conteúdos e razões entre C, N, P, S, lignina, celulose e polifenóis), a atividade de microrganismos e as condições do solo e clima (pH, textura, umidade, temperatura e aeração do solo) corroborando com Carneiro et al. (2013).

O capim BRS Capiaçú apresentou alta capacidade de produção de biomassa aos 60 dias pois em apenas em um único corte apresentou 64% ($31,7 \div 49,3 * 100$) da produção anual observada nos achados de Retore et al. (2021), demonstrando o grande potencial desse material para produção de biomassa na região norte do Brasil.

O BRS Capiaçú apresentou ponto de mínima com inflexão da curva de crescimento aos 36 dias

frente as idades de corte, com produção de biomassa seca total igual a 1.821 kg de MST ha⁻¹ (Figura 2a) e logo após detecção do ponto de mínimo evidencia-se incremento de 52,4 kg de MST ha⁻¹ para cada dia de idade de rebrotação (Figura 2a), sendo tal resposta um reflexo da fase linear de crescimento do BRS Capiacu devido ao seu grande potencial genético para produção de biomassa seca na região Norte até os 60 dias, corroborando com Pereira et al. (2017).

As gramíneas forrageiras apresentam curva de crescimento assintótico, no início da rebrotação apresentam uma fase inicial logarítmica em que a planta investe na multiplicação e divisão celular, ocorrendo pequeno incremento relativo de biomassa. Logo depois, ocorre a reestruturação de lâmina foliar jovem, com elevada atividade fotossintética, as quais garantem maior captação de energia luminosa em quantidade e qualidade, o que desencadeia a fase de maior crescimento (fase linear). Nesse momento, ainda prevalece uma zona de multiplicação e divisão ativa a nível de meristema, mas também há grande participação da alongação as quais, em conjunto, garantem máximo crescimento e desenvolvimento, refletindo em máximo acúmulo de biomassa vegetal (Brougham, 1957).

Esses resultados permitem afirmar que o BRS Capiacu apresenta grande potencial de produção após os 60 dias pois não atingiu o platô máximo de crescimento nem tampouco se observou senescência de lâminas baixas via caracterização agrônômica para os intervalos estudados. Nesse estudo, observa-se que o final da fase logarítmica de crescimento aos 36 dias esteve associado ao sincronismo de fornecimento de nutrientes do resíduo que garante através da mineralização da MO aporte de N, o qual

acelera o fluxo de biomassa e desencadeando a fase de maior crescimento, pois a MST esteve associada negativamente com a PB (MST e PB ($r=-0,81$; $p<0,01$), o que demonstra que o aporte de N foi utilizado para grande produção de biomassa, diluído os efeitos de N total na forragem principalmente pelo incremento da MSC na forragem produzida.

A relação folha colmo (F:C) média encontrada no presente estudo foi de 1,79, valor superior ao reportado por Leal et al. (2020) os quais verificaram relação F:C no período de águas de 0,6 e na época seca via manejo de irrigação de 0,7. Por outro lado, Retore et al. (2021) encontraram valor 0,91 para relação F:C, enquanto Pereira et al. (2016) encontraram valor para relação F:C de 0,75, variações essas que podem ser explicadas pela população de plantas por m² e/ou competição por luz, fazendo com que se tenha maior desenvolvimento de colmo em relação a folha. Com base nesses achados, pode-se dizer que o BRS Capiacu apresenta boa relação F:C e mesmo aos 60 dias a planta investe na participação de assimilado de carbono para produção de lâmina foliar, o que é desejável para o manejo do capim tropical.

As variáveis MS, MSC, MSLF e TAcF (Figura 2) foram influenciadas diretamente pelas idades de corte. À medida que se aumenta a idade de corte ocorre maturação dos tecidos da planta em função da maturidade fisiológica, intensificando a lignificação, que são capazes de alterar o valor nutricional da planta (Allen et al., 2010) o que pode diminuir o consumo e a quantidade de nutrientes aos animais alimentados, exclusivamente, com esse volumoso.

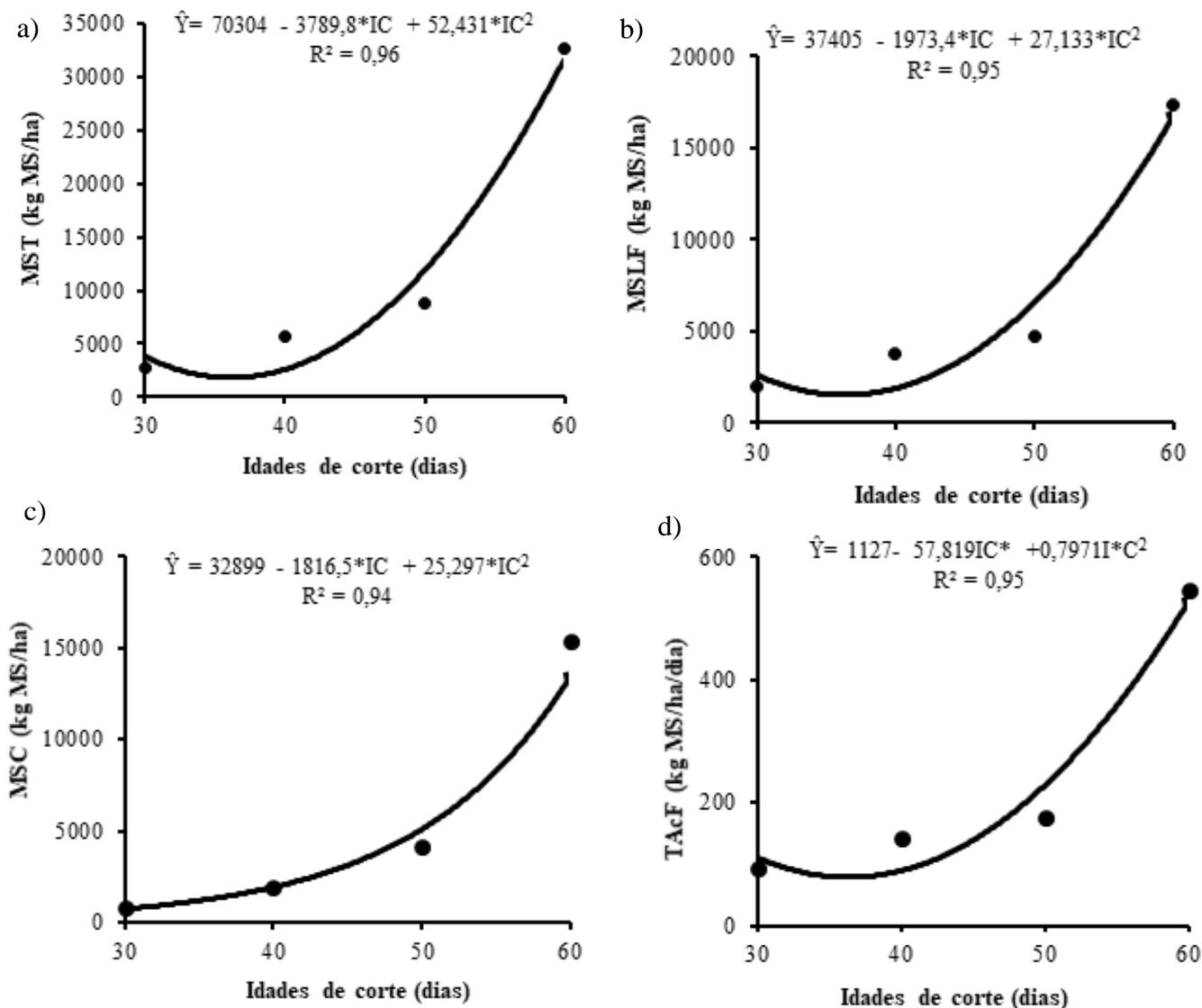


Figura 2- Massa seca total (MST) (a), Massa seca de lâmina foliar (MSLF) (b), Massa seca de colmos (MSC) (c) e Taxa de acúmulo de forragem (TAcF) (d) do Capim *Pennisetum purpureum* Schum, BRS Capiacu em quatro idades de corte (30,40, 50 e 60 dias). *IC= idade de corte. NS= não significativo ($P>0,05$).

As características qualitativas do BRS Capiacu (Figura 3) ajustaram-se ao modelo de regressão linear, ao passo que se aumenta a idade de corte também aumenta os valores de MS, MO, FDN e FDA, enquanto o aumento da idade de corte de 30 para 60 dias decresceram linearmente os teores de MM e PB, corroborando integralmente com os achados de Lounglawan et al. (2014); Monção et al. (2019) e Monção et al. (2020). O intervalo de corte aos 30 dias resultou na colheita de plantas mais jovens e com maior número de folhas, o que resultou em

maior teor de PB em comparação ao intervalo de corte de 60 dias, com plantas em estágio fisiológico mais avançado e com menor teor de PB.

O aumento da idade de corte da planta promove alteração no conteúdo e parede celular associados a intensificação da deposição de compostos fenólicos, tais como a lignina, visando maior sustentabilidade da arquitetura da planta através de um mecanismo de reestruturação dos componentes morfológicos do BRS Capiacu, modificando a angulação e dispersão da lâmina foliar

para captação de luz em quantidade e qualidade.

Entretanto, esse mecanismo morfofisiológico supracitado comprometeu a qualidade, decrescendo os teores de proteína e elevando a FDN corroborando com Da Rosa et al. (2019).

Vale destacar que a proteína é um dos principais nutrientes para formulação de dietas equilibradas. Assim, dependendo do tipo, categoria animal e objetivo de produção deve-se adequar as formulações de acordo com as exigências nutricionais através da utilização de concentrados proteicos e energéticos.

O teor de matéria seca definitiva (MS) do Capim BRS Capiapu ajustou-se ao modelo de regressão linear ($P < 0,01$) frente aos intervalos de rebrotação estudados ($\hat{Y} = 17,512 - 0,1857IC$), obtendo-se resposta mais pronunciada no incremento de massa seca aos 60 dias de idade de rebrotação (Figura 3a). O teor de MS obtida aos 30 dias correspondeu apenas 74% daquela verificada aos 60 dias e 76 e 85% das obtidas aos 40 e 50 dias de idade, demonstrando que o BRS Capiapu apresenta limitações quanto aos teores de MS nos estágios vegetativos iniciais tão quanto aos 60 dias de idade (Figura 3a).

Pereira et al. (2016) encontraram valor para MS aos 50 dias de idade de 9,3%, representando percentual de 59,1% inferior ao encontrado no presente estudo. Desse modo, pode-se dizer que nessa idade de corte esse material apresenta baixo potencial de ensilabilidade, mas pode ser usado como corte direto e fornecimento aos animais, já que os teores de proteína são compatíveis com boa produção animal, ou mesmo utilizado para produção de silagem, desde que seja utilizado sequestrantes de umidade ou tecnologias para redução do teor de umidade na planta. Conforme os relatos de Batista et al. (2022), que observaram que a inclusão de subproduto na silagem de BRS Capiapu promove melhoria na

composição nutricional das silagens e diminuição nos teores dos componentes fibrosos.

Houve correlações positivas fortes entre a MSLF e MST ($r=0,99$; $p < 0,01$), MSC e MST ($r=0,98$; $p < 0,01$), MSC e MSLF ($r=0,96$; $p < 0,01$), TCC e MST ($r=0,97$; $p < 0,01$), TCC e MSLF ($r=0,98$; $p < 0,01$), TCC e MSC ($r=0,94$; $p < 0,01$) do BRS Capiapu (Tabela 4), demonstrando que o aumento a idade de corte da planta pode promover mudanças fisiológicas e estruturais, incrementando os componentes fibrosos da parede celular de forma que ocorra alteração nas variáveis que envolvem a produção de biomassa massa seca total (MSLF e MSC).

Quando avaliado a correlação das características qualitativas (Tabela 4), observa-se que a PB esteve associada negativamente com os componentes que formam a MST (MSLF e MSC), tão quanto ela mesma e a TAcF, como se segue: MST ($r=-0,81$; $p < 0,01$), MSLF ($r=-0,82$; $p < 0,01$), MSC ($r=-0,79$; $p < 0,05$) e TAcF ($r=-0,76$; $p < 0,01$). Decréscimos na qualidade da forragem de outras gramíneas tropicais à medida que aumentou a idade de rebrotação também foram encontrados por Euclides et al. (2009), Carlotto et al. (2013) e Monção et al. (2020).

Mesmo padrão de resposta já fora reportado por Leal et al. (2020) que detectaram correlações dicotômicas entre as características produtivas e a qualidade nutricional do capim BRS Capiapu colhido em diferentes alturas, na região do Norte de Minas. Tendo em vista que quanto maior for a idade de corte, menor será o teor de PB do BRS Capiapu. Assim, ressalta-se a necessidade do balanceamento da dieta com concentrados proteico-energéticos, para suprir as demandas nutricionais dos animais compatíveis com o potencial genético tão quanto o objetivo de produção animal, seja carne ou leite.

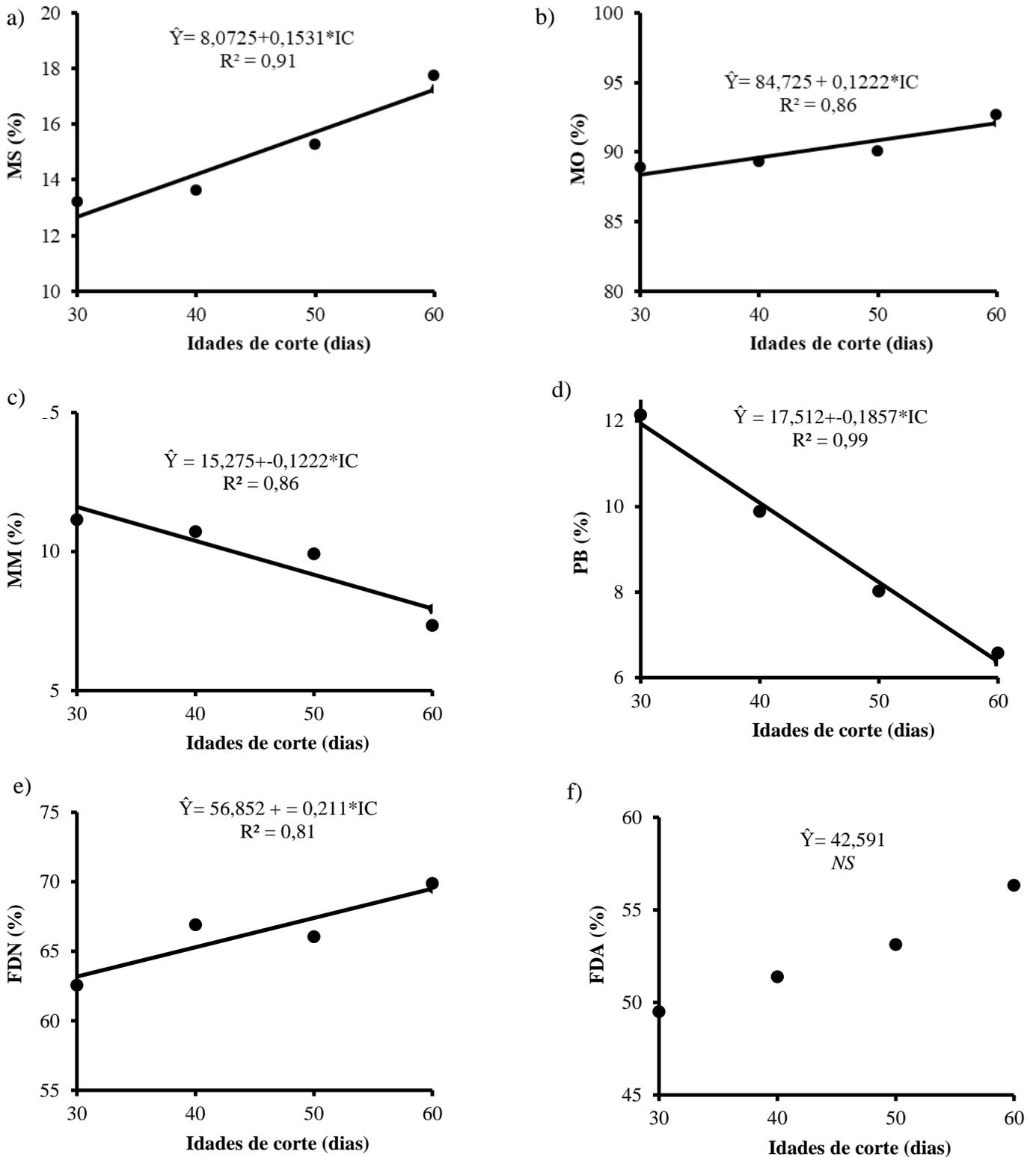


Figura 3- Matéria seca (MS) (a), Matéria orgânica (MO) (b), Matéria mineral (MM) (c), Proteína Bruta (PB) (d), Fibra em detergente neutro (FDN) (e) e Fibra em detergente ácido (FDA) (f) do Capim *Pennisetum purpureum* Schum, BRS Capiacu em quatro idades de corte (30,40, 50 e 60 dias). *IC= idade de corte; NS= não significativo ($P > 0,05$).

Tabela 4- Matriz de correlação das características produtivas e qualidade do BRS Capiaçú.

		MST	MSLF	MSC	FC	PLF	PCO	TCC	MS	MO	MM	PB	FDN	FDA
MST ¹	R	1,0												
	P	-												
MSLF ¹	R	0,99	1,0											
	P	**	-											
MSC ¹	R	0,98	0,96	1,0										
	P	**	**	-										
RFC ²	R	-	-0,87	-0,94	1,0									
	P	**	**	**	-									
PLF ²	R	-	-0,87	-0,93	-	1,0								
	P	**	**	**	**	-								
PCO ²	R	0,90	0,87	0,93	-	-1,0	1,0							
	P	**	**	**	**	**	-							
TCC	R	0,97	0,98	0,94	-	-	0,85	1,0						
	P	**	**	**	**	**	**	-						
MS	R	0,52	0,50	0,53	-	-	0,47	0,44	1,0					
	P	*	*	*	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	-					
MO	R	0,74	0,65	0,72	-	-	0,68	0,61	0,66	1,0				
	P	**	**	**	**	**	**	**	**	-				
MM	R	-	-0,65	-0,72	0,68	0,68	-	-0,61	-	-1,0	1,0			
	P	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-			
PB	R	-	-0,82	-0,79	0,75	0,74	-	-0,76	-	-	0,61	1,0		
	P	**	**	*	**	**	**	**	**	**	**	-		
FDN	R	0,79	-0,79	0,78	-	-	0,73	0,72	0,71	0,73	-	-	1,0	
	P	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-	
FDA	R	0,62	0,66	0,64	-	-	0,47	0,60	0,21	0,42	-	-	0,54	1,0
	P	**	**	**	<i>ns</i>	**	<i>ns</i>	**	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	**	*	-

¹ Massa seta total (MST); Massa seca de lâmina foliar (MSLF); Massa seca de colmos (MSC); Massa seca de material morto; Relação lâmina colmos (R F/C); Proporção de lâmina foliar (PLF); Proporção de colmos (PCOL); Massa seca (MS); Matéria orgânica (MO); Proteína Bruta (PB); Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA). R= coeficiente de correlação, P= ** e * significativo a 1 e 5% de probabilidade e, respectivamente. Fonte: Elaboração dos autores

CONCLUSÃO

A idade de corte promove incrementos positivos na produção de MST, MSLF e MSC do BRS Capiaçú, principalmente aos 60 dias de idade de corte. Entretanto, os teores de proteína bruta decresceram inversamente de 30 para 60 dias de idade de corte, associados a elevação da FDN à medida que se aumenta idade de corte. O BRS Capiaçú apresenta baixos teores de matéria seca mesmo aos 60 dias de idade de corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, V. G.; Batello, C.; Berretta, E. J.; Hodgson, J.; Kothmann, M.; Li, X.; McIvor, J.; Milne, J.; Morris, C.; Peeters, A. & Sanderson M. (2010). An international terminology for grazing lands and grazing animals. **Grass and Forage Science**, 66(1), 2 - 28. DOI: 10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x2
- Batista, J.S.S.; Alves, D.D.; Rigueira, J.P.S.; Backes, A.A.; Silva, J.T.E.; Silva, Érica T.J.; Santos, G.C.R.V.; Fernandes, L.D.L.; Vasconcelos, A.M. & Monção, F.P. (2022). Elephant grass cv. BRS capiaçu silage with inclusion of different proportions of silk cotton. **Semina: Ciências Agrárias**, 43(1), 179–196. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2022v43n1p179>

- Brougham, R.W. (1957). Pasture growth rate studies in relation to grazing management. **New Zealand Society of Animal Production**, 17: 46-55.
- Carloto, M.N.; Euclides, V.P.B.; Montagner, D.B.; Lempp, B.; Difante, G. Dos S.; Paula, C.C.L. (2013). Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 46(1): 97-104. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011000100013>
- Carneiro, W.J.O.; Silva, C.A.; Muniz, J.A.; Savian, T.V.S. (2013). Mineralização de nitrogênio em latossolos adubados com resíduos orgânicos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** 37(1):715-725.
- Cóser, A.C.; Martins, C.E.; Deresz, F. (2000). Capim-elefante: formas de uso na alimentação animal. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. (**Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica**, 57), 27p.
- Da Rosa, P.P.; Da Silva, P.M.; Chesini, R.G.; De Oliveira, A.P.T.; Sedrez, P.A.; Faria, M.R.; Lopes, A. A.; Roll, V.F.B.; Ferreira, O.G.L. (2019). Características do Capim Elefante *Pennisetum purpureum* (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçú. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha** 25(1/2): 70-84. <https://doi.org/10.36812/pag.2019251/270-84>
- Detmann, E.; Silva, L.F.C.; Rocha, G. C.; Palma, M. N. N.; Rodrigues, J.P.P. (2021). **Métodos para Análise de Alimentos**. 2. ed. – INCT Ciência Animal. Produção independente. 350 p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p. <https://www.scielo.br/j/cbab/a/YhWtVmCn7Dm3Q8TxDtYgcZN/?format=pdf&lang=en>
- Euclides, V.P.B.; Macedo, M.C.M.; Valle, C.B.; Difante, G.S.; Barbosa, R.A.; Cacere, E.R. (2009) Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 44(1): 98-106. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000100014>
- Heck, K.; Marco, É. G.; Hahn, A.B.B.; Kluge, M.; Spilki, F.R.; Der Sand, S.T.V. (2013) Temperatura de degradação de resíduos em processo de compostagem e qualidade microbiológica do composto final. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiente** 17 (1): 54-59. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000100008>
- INMET– Instituto Nacional De Meteorologia (2021). Disponível em: <http://www.inmet.gov.br> Acesso em: 18/02/2023
- KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia: conunestudio de los climas de latierra**. Fundo de Cultura Econômica. México. 479p.
- Leal, D.B.; Monção, F. P.; Junior, V. R. R.; Carvalho, C. D. C. S.; Alencar, A. M. S.; Moura, M.M.A & Rigueira, J.P.S. (2020). Correlações entre as características produtivas e nutricionais do capim-BRS capiaçu manejado na região semiárida. **Brazilian Journal of Development** 6(4): 18951-18960. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-168>
- Leal, V.N.; Machado, R.L.; Araujo, L.C.; Godoy, M. M.; Linhares, A. J. S.; Ferreira, J. C. Q.; Leopoldino, L. D.; Santos, E.A.; Miyagi, E.S. (2020). Forage production and nutritive value of elephantgrass cultivars in different regrowth periods. **Research, Society and Development** 9(11): e41391110025. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10025>
- Lounglawan, P.; Lounglawan, W.; & Suksombat, W. (2014). Effect of Cutting Interval and Cutting Height on Yield and Chemical Composition of King Napier grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*). **APCBEE Procedia** 8(1): 27-31. DOI: 10.1016/j.apcbee.2014.01.075.
- Monção, F.P.; Costa, M.A.M.S.; Rigueira, J.P.S.; Eleuza Clarete Junqueira de Sales, E. C. J.; Dijair Barbosa Leal, D.B.; Silva, M.F.P.; Gomes, V.M.;

- Chamone, J.M.A.; Alves, D.D.; Carvalho, C.C.S.; Murta, J.E.J.; Rocha Júnior, V.R. (2020). Productivity and nutritional value of BRS capiaçu grass (*Pennisetum purpureum*) managed at four regrowth ages in a semiarid region. **Trop Anim Health Prod** 52(1): 235-241. DOI:10.1007/s11250-019-02012-y
- Monção, F.P.; Costa, M.A.M.; Rigueira, J.P.S.R.; Moura, M.M.A.; Rocha Júnior, V.R.; Gomes, V.M.; Leal, D.B.; Maranhão, C.M.A. Albuquerque, C.J.B.; Chamone, J.M.A. (2019). Yield and nutritional value of BRS Capiacu grass at different regrowth ages. **Semina: Ciências Agrárias** 40(5): 2045-2056. DOI: 10.5433/1679-0359.2019v40n5p2045
- Paula, P.R.P.; Júnior, A.P.N.; Souza, W.L.; Abreu, M.J.I.; Teixeira, R.M.A.; Cappelle, E.R.; & Tavares, V.B. 2014. Composição bromatológica da silagem de capim-elefante BRS Capiacu com inclusão fubá de milho. **Pubvet** 14(10): 1-11. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n10a682.1-11>
- Pereira, A.V.; Ledo, F.D.S.; Morenz, M.J.F.; Leite, J.L.B.; Brighenti, A.M.; Martins, C. E.; & Machado, J.C. (2016). **BRS Capiacu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem**. Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico (INFOTECA-E).
- Pereira, A.V.; Auad, A.M.; Ledo, F.J.S.; Barbosa, S. *Pennisetum Purpureum*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A (2010). (Org.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: Editora UFV 1(v2): 197-219.
- Pereira, A.V.; Lédo, F.J.S.; Machado, J.C. (2017). BRS Kurumi and BRS Capiacu -New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 17(3): 59-62. <https://doi.org/10.1590/1984-70332017v17n1c9>
- Retore, M.; Alves, J. P.; Junior, M.A.P.O.; Galeano, E.J. (2021). **Manejo do capim BRS Capiacu para aliar produtividade à qualidade**. Embrapa Agropecuária Oeste-Comunicado Técnico (INFOTECA-E).