

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINARIA E ZOOTECNIA
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

JOSÉ RINALDO RIBEIRO NETO

**Produção de forragem dos capins xaraés, piatã, MG 4,
paiaguás e braúna durante as estações do ano**

UBERLÂNDIA – MG

2026

JOSÉ RINALDO RIBEIRO NETO

**Produção de forragem dos capins xaraés, piatã, MG 4,
paiaguás e braúna durante as estações do ano**

Trabalho de Conclusão de Curso à
coordenação do curso graduação em
Zootecnia da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito à
aprovação na disciplina de Trabalho
de Conclusão de Curso II.

Orientador:

Prof.: **MANOEL EDUARDO ROZALINO SANTOS**

UBERLÂNDIA – MG

2026

Sumário

Resumo:	4
Abstract	5
1.0 Introdução	6
2.0 Objetivo	7
3.0 Hipótese	8
4.0 Revisão de Literatura	8
4.1 Importância das forrageiras da espécie <i>Brachiaria brizantha</i>	8
4.2 Capim-braúna.....	10
4.3 Capim-MG-4.....	10
4.5 Capim-paiaguás	11
4.6 Capim-piatã	11
4.7 Capim-xaraés.....	12
4.8 Produção de forragem de cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i>	12
5.0 Metodologia	15
6.0 Resultados	17
7.0 DISCUSSÃO	22
8.0 CONCLUSÕES	25
9.0 Referências bibliográficas	26

RESUMO:

A produção animal a pasto corresponde por mais de 90% da produção de carne bovina no Brasil, nesse cenário, destaca-se a espécie de *Brachiaria brizantha* como forrageira. Entre suas cultivares estão os capins xaraés, capim-piatã, capim-paiaguás, capim-MG-4 e capim-braúna, estas apresentam diferenças morfológicas, agronômicas e de produção de forragem, favorecendo a diversificação das pastagens. Nesse sentido, esse experimento foi conduzido de novembro de 2023 a setembro de 2024, no Setor de Forragicultura da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. Os capins xaraés, piatã, paiaguás, MG-4 e braúna foram avaliados sob regime de cortes, em parcelas de 6,25 m², em delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, e com três repetições. Ao atingir altura de 25-30 cm (altura pré-corte), as plantas foram rebaixadas para 15 cm (altura pós-corte). Há forte influência das estações do ano sobre o crescimento das cultivares de *Brachiaria brizantha*, com maiores valores na primavera e verão, em comparação ao outono e inverno. O capim-xaraés se destacou pelos maiores valores de altura pré-corte, crescimento por dia e produção de forragem em quase todo o período experimental, altura pré-corte no período da primavera de 31,5 cm, verão 27,4, outono 29,2 e inverno 18,7 e crescimento por dia, 0,96 cm por dia na primavera, 0,84 no verão, 0,27 outono e 0,04 no inverno. O capim-piatã apresentou menor sazonalidade de produção, seguido pelos capins MG-4 e paiaguás. Já o capim-braúna demonstrou maior sazonalidade de produção e maior densidade volumétrica de forragem em algumas estações, porém menores desempenhos produtivos. O capim-xaraés apresentou maior produção de forragem e o capim-piatã apresentou melhor estabilidade dessa produção durante as estações do ano. Assim, os cultivares se diferenciam quanto as variáveis de produção de forram, destacando-se o capim-xaraés pela maior produtividade nos períodos chuvosos e o capim-braúna pela maior densidade volumétrica, porém com maior sazonalidade de produção.

Palavras-chaves: altura do pasto; *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu; massa de forragem.

ABSTRACT:

Animal production based on pasture accounts for more than 90% of beef production in Brazil. In this context, the species *Brachiaria brizantha* stands out as an important forage grass. Among its cultivars are Xaraés, Piatã, Paiaguás, MG-4, and Braúna, which present differences in morphological, agronomic, and forage production characteristics, contributing to pasture diversification. Therefore, this experiment was conducted from November 2023 to September 2024 at the Forage Science Sector of the Federal University of Uberlândia, in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. The Xaraés, Piatã, Paiaguás, MG-4, and Braúna grasses were evaluated under a cutting regime in 6.25 m² plots, using a completely randomized design with repeated measures over time and three replications. Plants were cut when they reached a height of 25–30 cm (pre-cut height) and subsequently reduced to 15 cm (post-cut height). There was a strong influence of the seasons on the growth of *B. brizantha* cultivars, with higher values observed in spring and summer compared with autumn and winter. Xaraés grass stood out for presenting the highest pre-cut height, daily growth rate, and forage production during most of the experimental period, with pre-cut heights of 31.5 cm in spring, 27.4 cm in summer, 29.2 cm in autumn, and 18.7 cm in winter. Its daily growth rate was 0.96 cm day⁻¹ in spring, 0.84 cm day⁻¹ in summer, 0.27 cm day⁻¹ in autumn, and 0.04 cm day⁻¹ in winter. Piatã grass showed the lowest seasonality in forage production, followed by MG-4 and Paiaguás grasses. In contrast, Braúna grass showed greater seasonality in production and higher forage volumetric density in some seasons, but lower productive performance. Xaraés grass presented the highest forage production, whereas Piatã grass showed the greatest stability in forage production throughout the seasons. Therefore, the cultivars differed in their forage production characteristics, with Xaraés standing out for its higher productivity during the rainy periods and Braúna for its higher forage volumetric density, although with greater seasonality in production.

Keywords: pasture height; *Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu; forage mass.

1.0 INTRODUÇÃO

A pecuária é um dos setores que mais expande no Brasil, sendo vital para a economia e para garantir o suprimento da crescente demanda por carne no mundo. O país conta com um vasto território e clima favorável, que contribuem para a produção animal e vegetal em larga escala. Com cerca de 163 milhões de hectares de área de pastagem e um dos maiores rebanhos do mundo, composto por aproximadamente 197 milhões de bovinos (ABIEC, 2024), o Brasil ocupa a posição de maior exportador de carne bovina no mundo. Predominantemente, a produção de carne brasileira ocorre nas áreas de pastagem, que são a principal fonte de alimento para os animais. O pasto é um alimento barato, principalmente quando comparado ao milho e a soja, abrindo margem para competir internacionalmente, quando se trata de produzir proteína animal. Além disso, existem inúmeros gêneros, espécies e cultivares de capins adaptados aos mais diversos tipos de solo e clima do Brasil, o que facilita a produção em pasto, uma vez que é possível trabalhar de acordo com as necessidades e recursos de cada ambiente.

Embora existam diversas forrageiras nativas, foi o gênero *Brachiaria* syn. *Urochloa* o responsável por tornar viável a produção animal em pasto, principalmente na região central do país (FILHO et al, 2013), onde o solo tende a ser mais ácido. O gênero foi trazido do continente africano e introduzido no país pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN) em meados de 1950. Desde então, vem sendo amplamente estudado e melhorado, como, por exemplo, para o desenvolvimento de novos híbridos, visando maior produtividade, resistência às doenças e adaptabilidade.

Dentre as espécies comumente utilizadas para a atividade pecuária, a *B. Brizantha* possui as cultivares de maior potencial produtivo (PACIULLO e GOMIDE, 2016). Essa espécie é perene, o que reduz a necessidade de um reestabelecimento frequente, desde que bem manejada. Em 1984, a cultivar Marandu foi lançada pela EMBRAPA, como uma alternativa à *B. decumbens*. O capim-marandu tem alta produção de forragem (PACIULLO e GOMIDE, 2016) e formação de touceiras robustas, graças ao perfilhamento intenso que ocorre nos nós superiores (LUPATINI, 2010). Assim, a *B.*

brizantha cv. Marandu dominou as áreas de pastagem, se tornando a forrageira mais utilizada no território nacional, fato que favoreceu a manutenção e expansão da pecuária, além de abrir o mercado para a liberação de outras cultivares.

As diferentes cultivares de *B. brizantha* podem apresentar características distintas, tanto morfológicas, quanto produtivas. Morfologicamente, podem variar quanto ao tamanho e ao formato das folhas, presença ou ausência de pilosidade nas folhas, inflorescência e coloração. O capim-xaraés apresenta inflorescência do tipo rácemo, assim como o capim-piatã, com diferença na quantidade de ramos, onde a primeira costuma apresentar cerca de sete racemos, contra os doze ramos da segunda. A cultivar Paiguás, por sua vez, apresenta inflorescência do tipo rácemo com espiguetas unisseriadas, assim como a cultivar Braúna. A cultivar MG-4 também tem inflorescência do tipo rácemo (MATSUDA, 2024).

A nutrição dos animais criados à pasto depende sobretudo da produção de forragem, independente da gramínea forrageira utilizada. Em outras palavras, a planta precisa produzir forragem em quantidade adequada para suprir as demandas nutricionais de manutenção e produção dos animais que compõe o sistema produtivo. Esta produção de forragem depende, tanto das características morfofisiológicas da planta, como a área foliar e perfilhamento, quanto de fatores ambientais externos, como o solo onde está inserida e o clima da região ao longo das estações. Para COSTA (2023), as condições ambientais são determinantes para a formação e manutenção dos tecidos vegetais, que caracterizam a produção de forragem. O índice de área foliar permite a interceptação luminosa pelo dossel forrageiro, a qual é premissa para ocorrência de fotossíntese e, com efeito, para o aumento da biomassa vegetal em áreas cultivadas (PEDREIRA et al., 2009). Entretanto, dentro de uma mesma espécie ou cultivar de planta forrageira, a produção de biomassa não é uniforme durante o ano (MENDONÇA E RASSINI, 2006). Isso ocorre, pois a disponibilidade de radiação solar, a temperatura os recursos hídricos mudam ao longo das estações do ano.

2.0 OBJETIVO

Comparar as taxas de produção de forragem das cultivares de *Brachiaria brizantha* (capins xaraés, piatã, paiaguás, MG-4 e braúna) durante as estações do ano.

3.0 HIPÓTESE

Existem diferenças nas taxas de produção de forragem das cultivares de *Brachiaria brizantha* (capins xaraés, piatã, paiaguás, MG-4 e braúna) durante as estações do ano.

4.0 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 IMPORTÂNCIA DAS FORRAGEIRAS DA ESPÉCIE *Brachiaria brizantha*

O gênero *Brachiaria* syn. *Urochloa* é composto por cerca de 100 espécies oriundas do continente africano. A *Brachiaria decumbens* (capim-braquiariinha) foi a primeira espécie introduzida no Brasil pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN), feito que revolucionou a pecuária brasileira. No início da década de 1960, chegou ao país a cultivar Basilisk de *B. decumbens*, material registrado na Austrália. Rapidamente, essa espécie foi disseminada pelo Brasil, devido à sua boa adaptação ao clima tropical brasileiro e às boas características de interesse zootécnico da planta, como geração de melhor desempenho animal, em comparação com os capins nativos, além de sua boa capacidade de competição com plantas invasoras. Na década de 1980, a Embrapa iniciou os trabalhos de melhoramento genético dessa forrageira, com a introdução do germoplasma de *Brachiaria*. Devido às limitações da *B. decumbens*, como susceptibilidade à cigarrinha das pastagens e fotossensibilização, em 1984 ocorreu a liberação da *B. brizantha* cv. Marandu, muito conhecida como “capim-braquiarão”, o que contornou os obstáculos que o capim-braquiariinha apresentava e marcou novamente o cenário da pecuária nacional, se tornando a cultivar mais utilizada no País. Em 1990, novas cultivares de *B. brizantha* foram introduzidas no mercado, diversificando as áreas de pastagens do território nacional (PACIULLO; GOMIDE, 2016).

Pertencente à família *Poaceae*, as gramíneas do gênero *Brachiaria* podem ser anuais ou perenes, de crescimento cespitoso, estolonífero ou decumbente e, quando em

crescimento livre, podem atingir até três metros de altura. Essas plantas possuem lâminas lineares ou lanceoladas, com pilosidades na face ventral e ausência de pilosidade na face dorsal, além de rizoma, um tipo de caule subterrâneo. As braquiárias também apresentam colmos herbáceos, que se apresentam prostados ou eretos, e suas porções laminares são largas e longas (CASTRO et al., 2023).

A pecuária em sistema de pastejo é responsável por mais de 90% da carne produzida no Brasil (KARIA; DUARTE; ARAÚJO, 2006). Nesse contexto, os capins do gênero *Brachiaria* desempenham um papel fundamental na pecuária brasileira, sendo utilizada por quase toda extensão territorial do Brasil.

Há uma expectativa de aumento da demanda de alimento no mundo e o Brasil tem grande potencial para abastecer essa demanda, utilizando o pasto como base da produção de carne bovina. Esse sistema de criação tem como principal vantagem o baixo custo, comparado com outros sistemas de criação, o que torna a pecuária brasileira mais competitiva, quando utilizado as técnicas de manejo corretas (FERNANDES, 2014).

Dentro do gênero *Brachiaria*, a *Brachiaria brizantha* é uma espécie que possui uma grande diversidade de cultivares. Essa espécie é originária da África, sendo perene, robusta, cespitosa, com forma de crescimento ereta, possui colmos finos e lâminas foliares linear-lanceoladas (SOARES FILHO, 1994). Além disso, essa gramínea forrageira tem porte que varia entre 1 e 1,5 m e suas folhas podem ser glabras ou pilosas. É possível identificar a *B. brizantha* pela inflorescência, que se difere das outras braquiárias, pois as suas espiguetas são dispostas de forma unisseriada nos ráculos unilaterais, que estão aderidos a uma ráquis central (CASTRO et al., 2023).

Houve uma diminuição nas áreas de cultivo de pastagens entre os anos de 1975 e 2006 nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Em contrapartida, houve um aumento dessas áreas nas regiões Norte e Nordeste. Esse fato é explicado principalmente pela expansão das áreas destinadas a agricultura, aumento do domínio urbano sobre as áreas de pastagem e de reflorestamento. Porém, mesmo com redução nas áreas de pastagens, a produtividade da pecuária aumentou. Entre os mesmos anos de 1975 e 2006, houve uma ampliação nas taxas de lotações de 90% das pastagens brasileiras, com destaque a região Norte, que teve um aumento de mais de 200% na taxa de lotação nesse período, saindo de 0,4 para 1,26 bovinos/ha (DIAS FILHO, 2014). Visto que 90% da produção pecuária é em sistema de pastejo, o manejo de pastagens concomitantemente ao lançamento de

cultivares mais produtivas, explica esse aumento de produtividade. Destas novas cultivares lançadas, podemos citar algumas cultivares de *Brachiaria brizantha*, como os capins MG 13 Braúna, MG 4, BRS Paiguás e BRS Piatã Xaraés.

4.2 CAPIM-BRAÚNA

O capim-braúna foi desenvolvido e multiplicado pela Matsuda Genética a partir de 2004 e, entre 2006 e 2010, ocorreu a seleção definitiva desta cultivar. É uma gramínea da espécie *Brachiaria brizantha*, perene, apresenta crescimento decumbente, não apresenta estolões, tem porte médio, sua bainha foliar é glabra (sem pelos), tem lâmina foliar lanceolada e glabra, boa produção de sementes e inflorescência em forma de espiguetas unisseriadas (MATSUDA, 2022).

Segundo a empresa Matsuda (2022), esta cultivar exige solo de média a alta fertilidade, não tolera solo mal drenado, apresenta boa palatabilidade, média tolerância ao frio, excelente tolerância à seca, boa recuperação pós pastejo, folhas finas, alta taxa de perfilhamento basal e produção de forragem que varia de 8 a 12 t/ha/ano de matéria seca, com teor de proteína bruta de 8 a 12% na matéria seca (MATSUDA, 2022).

4.3 CAPIM-MG-4

A cultivar MG-4 é uma gramínea da espécie *Brachiaria brizantha*, sendo originária da Colômbia e introduzida no Brasil em 1995 pelo grupo Matsuda. De acordo com Matsuda (2022), esta gramínea perene é uma planta de touceira vigorosa, apresenta pequenos rizomas, os colmos são eretos ou semieretos, os nós contam com ausência de pilosidade e tem cor verde ou amarelo pálido. As folhas são glabras de forma linear-lanceoladas e possui raques estriada de coloração arroxeadas e verde (MATSUDA, 2024).

A cultivar MG-4 exige solo de média fertilidade, tem média tolerância ao ataque da cigarrinha, boa palatabilidade, alta tolerância à seca e possui produção de forragem entre 10 e 12 t/ha/ano de matéria seca e apresenta teor de proteína bruta entre 9 e 11% na matéria seca (MATSUDA, 2024).

4.5 CAPIM-PAIAGUÁS

O capim-paiaguás foi lançado em 2013 pela Embrapa e é originário do continente Africano, mais especificamente do país Quênia. Esta cultivar é perene, apresenta forma de crescimento intermediário, folhas eretas, com ausência ou muito pouca pilosidade na bainha e na lâmina foliar, e tem espiguetas inserida de forma unisseriada na ráquis (PASTO CERTO, 2024).

A *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás exige solos de média fertilidade, possui boa produtividade, boa produção de sementes e alto potencial de produção de forragem no período seco. COSTA et al. (2010 apud GERMANO et al., 2018) relataram que o capim-paiaguás produz de 8 a 15 t/ha/ano de matéria seca e 9 a 10% de proteína bruta na matéria seca na estação chuvosa e 7 a 8% na época seca. Essa gramínea possui baixa tolerância ao frio e ao encharcamento, alta tolerância a seca e florescimento muito precoce (PASTO CERTO, 2024).

4.6 CAPIM-PIATÃ

O capim-piatã é o nome comum da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e foi lançado em 2007 pela EMBRAPA. Esse capim apresenta até 12 ráculos em sua inflorescência, sendo estes com pêlos longos e claros nas bordas; suas espiguetas são glabras, apresentando arroxamento no ápice. O capim-piatã é uma planta cespitosa, de crescimento ereto, possui colmos verdes e finos, lâmina foliar glabra e bainhas foliares com poucos pelos (QUINTINO, 2016).

De acordo com Nantes et al. (2013), essa cultivar apresenta boa resposta a adubação, média exigência e fertilidade do solo, possui florescimento precoce (janeiro e fevereiro). O capim-piatã possui alta tolerância a seca, baixa tolerância ao frio e ao

encharcamento, potencial de produção de 8 a 20 t/ha/ano de matéria seca e 9 a 10% de proteína bruta na matéria seca nas águas e 7 a 8% na seca (PASTO CERTO, 2024).

4.7 CAPIM-XARAÉS

A *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés é oriunda da região de Cibitoke, no Burundi, continente africano; é uma planta perene, cespitosa, tem espiguetas unisseriadas, crescimento ereto e nós que, ao entrar em contato com o solo, podem enraizar. A sua inflorescência é do tipo rácemo, geralmente com sete ráculos e possui pelos nas ramificações. Possui bainha com pêlos nas bordas, lâmina foliar de coloração verde-escura e presença de pelos curtos na face superior (VALLE et al., 2004).

A cultivar Xaraés é uma gramínea adaptadas ao clima tropical de Cerrados e regiões de clima tropical úmido, sendo indicado seu cultivo em solos de média fertilidade; tem potencial de produção de 21 t/ha/ano de matéria seca, rebrota mais rápida e taxa de crescimento de folhas superior a cv. Marandu (VALLE et al., 2004).

4.8 PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha*

O aumento da população, a competição por commodities agropecuários e o processo de globalização são fatores que afetam diretamente a demanda por alimento no mundo e o Brasil ocupa o primeiro lugar em exportação de carne do globo. Nesse sentido, a produção animal em pasto oferece boas condições de competitividade, devido ao seu menor custo de produção, quando comparados com outros sistemas de produções (Lara, 2007). O Brasil possui grandes extensões de cultivo de pastagens e diferentes climas, que variam ao longo das estações do ano. Com isso, para se tornar competitivo no mercado, é necessário se aprofundar mais no conhecimento dos fatores ambientais, morfogenese de plantas forrageiras, condições ecológicas e a interações destes três para aumento da produção de forragem, com objetivo de melhoria na produção animal (CRUZ, 2010).

As plantas forrageiras fornecem alimento para os animais por meio de suas partes aéreas, com isso, a produção animal em pastagens depende da fotossíntese realizada pelas plantas (NASCIMENTO JÚNIOR e ADESE, 2004). Para tanto, é preciso que essas plantas se estabeleçam no solo, com condições adequadas para o crescimento e desenvolvimento de cada cultivar, contando com disponibilidade de água e nutrientes, assim como um manejo correto. Assim, será possível realizar os processos metabólicos responsáveis pelo seu crescimento e, por consequência, o acúmulo de biomassa.

Em seu crescimento, essas plantas acumulam biomassa através de estruturas como as folhas e colmos. As folhas contêm cloroplastos, estrutura responsável pela fotossíntese, processo responsável por mais de 90% do acúmulo de biomassa (COSTA, DESCHAMPS e MORAES, 2012). Compostos orgânicos como os carboidratos são formados a partir da assimilação da energia luminosa, em conjunto com a água disponível no solo e do dióxido de carbono (CO_2) presente no ar atmosférico. Embora a fotossíntese não seja eficiente na produção de energia, ao respirar, a planta realiza combustão dos compostos resultantes do processo fotossintético. Neste processo, há liberação de energia, que é utilizada pela planta para manutenção de seu metabolismo (PEIXOTO, CRUZ e PEIXOTO, 2011).

A produção de forragem é um processo influenciado por vários elementos ambientais, biológicos e fisiológico. Dentro de um ano, ocorrem quatro estações: primavera, verão outono e inverno. Estas afetam diretamente a produção de forragem. Os principais fatores determinantes da estacionalidade produtiva dos capins são: temperatura do ar, fotoperíodo, radiação solar e a umidade do solo. Estes são influenciados pelas estações do ano (RODRIGUES, 2004).

O verão proporciona aumento nos índices de temperatura, pluviométricos e fotoperíodo, contribuindo, assim, com o aumento da produção de forragem. Em contrapartida, no inverno acontece o contrário: redução da temperatura, índices pluviométricos e fotoperíodo, fatores que limitam o crescimento das plantas forrageiras.

Adicionalmente, o manejo e a genética do capim alteram a produção de forragem ao longo dos meses do ano (LARA, 2007).

A temperatura afeta a produção de forragem, atuando no metabolismo das reações químicas, gerando assim uma consequência na taxa fotossintética das plantas e no aumento da velocidade de absorção e translocação de nutrientes dentro da planta. Essas mudanças fisiológicas resultam em aumento na taxa de alongamento foliar e de perfilhamento. Existe uma zona de temperatura adequada para o desenvolvimento da

planta, tendo seu crescimento limitado quando ultrapassa os extremos de temperatura. Nesse sentido, as gramíneas forrageiras tropicais apresentam boas respostas de produção, quando submetidas às temperaturas entre 25-35° (RODRIGUES, 2004).

A radiação solar é um fator limitante na produção de forragem no sistema, porém na escassez de água, nutrientes e temperatura, a utilização desse recurso é limitado (RODRIGUES, 2004).

A captação de luz solar pelo dossel forrageiro depende do arranjo espacial da parte área da planta, de modo que baixos índices de área foliar (IAF) resultam em menor taxa fotossintética. A folha é o órgão responsável pela absorção de energia solar. Dessa forma, a produção de folhas controla a produção do pasto, visto que com o aumento do IAF também aumenta a interceptação luminosa pelo dossel, favorecendo o acúmulo de matéria seca (CRUZ et al., 2021).

A água é outro fator limitante para a produção de forragem, pois afeta diretamente o desenvolvimento das plantas, já que possui funções vitais para manutenção da vida. A água atua no transporte de nutrientes, exerce papel de reagente no metabolismo, no controle de abertura e fechamento de estômatos, na absorção de nutrientes pelas raízes no solo, expansão celular, além de fazer parte dos processos de fotossíntese e respiração (LARA, 2007).

O solo e o clima são os fatores mais determinantes de produção de forragem ao longo do ano. As variáveis do solo são possíveis de serem contornadas, com técnicas de adubação e correção. Todavia, muitos fatores de clima são imutáveis, exigindo adaptações de manejo para melhorias na produção. A produção de forragem das forrageiras tropicais ocorre de forma desuniforme ao longo das estações, onde primavera e verão há um aumento de produção dos capins, enquanto no outono e inverno, uma redução dessa produção. Essa variação de produção de forragem ao longo do ano é conhecida como estacionalidade produtiva. As características fisiológicas da planta, bem como as disponibilidades variáveis de água, radiação solar e temperatura do ar são os principais fatores determinantes da produtividade das forrageiras (MENDONÇA; RASSINI, 2006).

Por exemplo, foi avaliado a produção de matéria seca possível de ser consumida, em kg/ha/ano, da cultivar Xaraés nas estações do ano e com diferentes doses de adubos nitrogenados. Com adubação de 100 kg/ha/ano de N, essa cultivar apresentou uma produção de 5.935 kg/ha/ano de matéria seca (MS) no outono/inverno e 9.154 kg/ha/ano de MS (ALENCAR et., 2010).

Em outro trabalho de pesquisa, feito com cultivares de *B. brizantha*, Gobbi et al. (2018) demonstraram a grande variação na massa de forragem produzida ao longo das estações seca e chuvosa. A massa de forragem total (MFS) na época chuvosa foi 20302, 16312, 17544, 20082 kg/ha/ano de MS, respectivamente, para as cultivares Xaraés, Piatã, Paiaguás e MG4. Já na época seca, a MFS foi de 6896, 5632, 8412 e 8293 kg/ha/ano de MS, respectivamente, para estas cultivares (GOBBI et al., 2018).

5.0 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de novembro de 2023 a setembro de 2024 na Fazenda Experimental Capim Branco, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do local são 18° 55' 20,7" S de latitude e 48° 16' 38" W de longitude de Greenwich e altitude de 863 metros. O clima da região é Aw, de acordo com a classificação de KÖPPEN (1948). O local conta com uma temperatura média de 22,3°C e precipitação anual média de 1548 mm. Para o acompanhamento das condições climáticas durante o período de teste, foi utilizado uma estação meteorológica localizada a cerca de 200 metros do local do experimento (Tabela 1).

Tabela 1. Temperaturas médias e soma total dos índices pluviométricos durante o período de avaliação experimental (novembro de 2023 a setembro de 2024)

Mes	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Chuva (mm)
nov/23	29	18	23	108
dez/23	28	19	23	291
jan/24	27	19	22	440
fev/24	30	19	24	86
mar/24	30	19	23	296
abr/24	29	18	22	6
mai/24	26	14	20	64
jun/24	27	14	19	0
jul/24	28	13	20	0

ago/24	29	15	22	6
set/24	30	18	24	70

A área experimental foi composta por 15 parcelas experimentais (unidades experimentais), com 6,25 m² cada. As avaliações foram feitas descontando 0,5 m de bordadura, resultando em uma área útil de 4 m² por parcela. À área experimental já se encontrava previamente estabelecidas, desde 2021, com as gramíneas avaliadas no estudo.

Um mês antes do início do experimento, em outubro de 2023, foi realizada a análise química do solo da área experimental, com coleta de amostras na camada de 0-20 cm, com o objetivo de caracterizar a fertilidade do solo e planejamento da adubação. Os principais resultados desta análise de solo foram: pH: 5,6; P: 7,9 mg dm⁻³ Mehlich⁻¹); K: 182 mg.dm⁻³; Ca: 2,75 cmol_c.dm⁻³; Mg²⁺: 0,86 cmol_c.dm⁻³; Al³⁺: 0,05 cmol_c.dm⁻³ (KCL 1 mol/L); e P-rem: 3,7 mg.dm⁻³. Com base nos resultados da análise de solo e de acordo com as recomendações de Cantarutti et al. (1999), para um sistema de baixo nível tecnológico, não foi necessário fazer calagem e adubação potássica.

No início do experimento, em novembro de 2023, foi realizado um corte de uniformização das parcelas, mantendo-se uma altura residual de 15 cm. Nesse mesmo mês, também foi feito a adubação com fósforo e nitrogênio. A dose de nitrogênio foi 50 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia, diluída em 5 litros de água. A adubação fosfatada correspondeu a 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando-se o superfosfato simples a lanço.

Foram avaliadas cinco cultivares da espécie *Brachiaria brizantha*, quais sejam: capim-braúna, capim-MG-4, capim-paiaguás, capim-piatã e capim-xaraés. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo e três repetições.

Durante o período experimental, as plantas em todas as parcelas foram cortadas em 15 cm (altura pós-corte), quando atingiram a altura de 25 a 30 cm (altura pré-corte), simulando o manejo do pastejo em lotação intermitente. Todo material cortado sobre as parcelas foi removido com auxílio de um rastelo. Esse manejo de cortes foi mantido ao longo de todo o período experimental, até setembro de 2024.

A mensuração da altura do dossel durante o período experimental foi realizada com o uso de régua graduada, considerando-se a distância entre a folha viva da planta localizada na mais alta no dossel e o nível do solo, em 10 pontos por parcela.

Antes da realização dos cortes das plantas, foram selecionados dois pares de pontos em cada parcela em locais onde as plantas estavam com estruturas semelhantes. Nessas áreas, foram coletadas amostras de massa de forragem acima de 15 cm, utilizando uma moldura quadrada de 50 cm de lado (0,25 m²) e tesoura de poda. Em seguida, as amostras foram identificadas e pesadas. Depois, as amostras de massa de forragem foram colocadas em uma estufa com ventilação forçada a 65°C por 72 horas, para determinação da matéria seca (MS). Com esses dados, foram calculadas as massas de forragem acima de 15 cm em cada corte.

A taxa de crescimento das plantas, em cm/dia, foi calculada pela divisão do crescimento em altura (altura pré-corte menos 15 cm) pelo tempo (dias) de descanso.

A densidade volumétrica da forragem foi calculada dividindo-se a massa de forragem colhida pela respectiva altura do estrato vertical colhido (altura pré-corte menos 15 cm).

A taxa de produção de forragem foi obtida pela divisão da massa de forragem colhida em cada corte pelo respectivo período de descanso. Pela multiplicação dos valores de taxa de produção de forragem pela duração de cada estação do ano, obteve-se os dados de produção total de forragem dentro de cada estação do ano. Esses dados de produção total de forragem em cada estação do ano também foram expressos em termos relativos, como percentagem da produção anual de forragem.

Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva.

6.0 RESULTADOS

Durante a primavera, o capim-xaraés apresentou maior altura pré-pastejo (ALTPRE), enquanto o capim-braúna apresentou o menor valor (Tabela 2). No verão, os valores de ALTPRE foram semelhantes entre os capins, com ligeira superioridade para o capim-piatã, enquanto o capim-braúna apresentou o menor valor. No outono, ALTPRE variou entre 19,20 e 29,23 cm, sendo a maior no capim-xaraés, enquanto o capim-braúna

apresentou redução expressiva nessa variável. Já no inverno, é possível observar uma redução acentuada dos valores de ALTPRE (Tabela 2).

Tabela 2. Altura (cm) pré-corte de cultivares de *Brachiaria brizantha* durante as estações do ano

Gramínea	Estação do ano			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Xaraés	31,5	27,4	29,2	18,7
Piatã	30,3	27,5	27,8	20,7
MG 4	29,4	27	26,3	19,8
Paiaguás	29,5	27,3	28,4	18,3
Braúna	28,5	26,4	19,0	17,2

Na primavera, observou-se no capim-braúna o maior valor (31,17 dias) de período de descanso (PD), seguido pelo capim-paiaguás (29,39 dias), capim-MG-4 (25 dias), capim-piatã (22,69 dias) e, por fim, capim-xaraés (17,20 dias) (Tabela 3). O período de descanso no verão foi maior no capim-MG-4, que durou 20,12 dias, seguido do capim-piatã (19,73 dias) e capim-braúna (19,70 dias), enquanto capim-paiaguás e capim-xaraés apresentaram os menores valores (15,16 e 14,85 dias, respectivamente). No outono, o PD variou entre 52,50 (capim-xaraés) e 71,67 dias (capim-braúna). No inverno, o PD teve comportamento semelhante entre capim-xaraés, capim-piatã, capim-MG-4 e capim-paiaguás, com valores elevados (Tabela 3).

Tabela 3. Período de descanso (dias) de cultivares de *Brachiaria brizantha* durante as estações do ano

Gramínea	Estação do ano			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Xaraés	17,2	14,8	52,5	90
Piatã	22,7	19,7	54,8	90
MG 4	25	20,1	57,5	90
Paiaguás	29,3	15,1	56	90
Braúna	37,1	19,7	71,6	90

O capim-xaraés apresentou o maior valor de taxa de crescimento (0,97 cm/dia), com redução gradual nas cultivares: capim-piatã, capim-MG-4, capim-paiaguás e capim-braúna, que apresentou o menor valor (0,36 cm/dia) (Tabela 4). No verão, capim-xaraés apresentou o maior valor (0,85 cm/dia), seguido de capim-paiaguás, capim-piatã, capim-MG-4 e capim-braúna. No inverno, o destaque foi o capim-piatã, que apresentou valor médio de 0,06 cm/dia, seguido por capim-MG-4, com média de 0,05 cm/dia, enquanto capim-xaraés e capim-paiaguás apresentaram valores semelhantes (0,04 cm/dia) e o capim-braúna, o menor valor (0,03 cm/dia).

Tabela 4. Taxa de crescimento (cm/dia) de cultivares de *Brachiaria brizantha* durante as estações do ano

Gramínea	Estação do ano			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Xaraés	0,96	0,84	0,27	0,04
Piatã	0,68	0,63	0,23	0,06
MG 4	0,57	0,60	0,19	0,05
Paiaguás	0,51	0,81	0,24	0,03
Braúna	0,36	0,58	0,07	0,02

Com relação à massa de forragem pré-corte (MF), durante a primavera, o capim-braúna se destacou dos demais, com 1.162 kg/ha de MS, seguido por capim-paiaguás, capim-MG-4, capim-piatã e capim-xaraés, que apresentaram, respectivamente, 932, 90, 87 e 859 kg/ha de MS (tabela 5). No verão, a maior MF ocorreu para o capim-braúna (800,33 kg/ha de MS), seguida por capim-piatã, capim-MG-4, capim-paiaguás e capim-xaraés, que apresentou o menor valor. O capim-piatã e o capim-MG-4 apresentaram os maiores valores de MF (560,00 kg/ha de MS) no outono, enquanto o capim-paiaguás (460,00 kg/ha de MS) apresentou valor intermediário.

Tabela 5. Massa de forragem por corte (kg) de cultivares de *Brachiaria brizantha* durante as estações do ano

Gramínea	Estação do ano			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Xaraés	859	554	551	373
Piatã	877	755	560	560
MG 4	902	708	560	506
Paiaguás	932	571	460	453

Braúna	1162	803	306	240
--------	------	-----	-----	-----

A densidade volumétrica da forragem (DVF) na primavera foi maior no capim-braúna (86,11 kg/ha.cm de MS), seguida por capim-paiaguás (64,30 kg/ha.cm de MS) e capim-MG 4 (62,54 kg/ha.cm de MS), enquanto capim-xaraés apresentou o menor valor (52,28 kg/ha.cm de MS). Durante o verão, capim-braúna manteve os maiores valores (69,91 kg/ha.cm de MS), enquanto as demais cultivares apresentaram valores relativamente próximos, variando entre 44,65 e 59,86 kg/ha.cm de MS (Tabela 6).

Tabela 6. Densidade volumétrica da forragem (kg/ha.cm) de cultivares de *Brachiaria brizantha* durante as estações do ano

Gramínea	Estação do ano			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Xaraés	52,2	44,6	38,5	99,4
Piatã	56,4	59,8	42,9	95,4
MG 4	62,5	58,4	48,8	101,9
Paiaguás	64,3	46,4	34,1	145,5
Braúna	86,1	69,9	24,2	34,7

No outono, observou-se redução na densidade volumétrica da forragem para a maioria das cultivares, com destaque para capim-braúna, que apresentou o menor valor entre os capins avaliados (24,22 kg/ha.cm de MS). Por outro lado, capim-MG 4 apresentou o maior valor nessa estação (48,85 kg/ha.cm de MS). No inverno, houve aumento dessa característica para algumas cultivares, como o capim-paiaguás (145,50 kg/ha.cm de MS), seguido do capim-MG-4 (101,98 kg/ha.cm de MS), capim-xaraés (99,47 kg/ha.cm de MS) e capim-piatã (95,40 kg/ha.cm de MS). Diferentemente das demais, capim-braúna apresentou baixa densidade volumétrica nessa estação (34,78 kg/ha.cm de MS).

Para as variáveis taxa de produção de forragem (TxPF) e produção de forragem total (PF) (Tabelas 7 e 8), o capim-xaraés apresentou os maiores valores, seguido por capim-piatã, capim-MG-4, capim-paiaguás e capim-braúna na primavera. Quanto à produção diária no verão, o capim-braúna destacou-se dos demais com 40,60 kg/dia de MS, enquanto os demais capins apresentaram valores menores e bastante próximos. Para

a PF, o capim-braúna também apresentou maior valor (3.654,07 kg/ha de MS), seguido por capim-xaraés, capim-piatã, capim-paiaguás e capim-MG-4.

Tabela 7. Taxa de produção de forragem (kg/ha.dia de MS) de cultivares de *Brachiaria brizantha* durante as estações do ano

Gramínea	Estação do ano			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Xaraés	50,4	38,0	10,4	4,1
Piatã	38,5	38,0	10,2	6,2
MG 4	36,1	36	9,6	5,6
Paiaguás	32,3	37,7	8,2	5,0
Braúna	31,2	40,6	5,1	2,6

No outono, o capim-xaraés apresentou os maiores valores de TxPF e PF (10,50 kg/ha/dia de MS e 944,61 kg/ha de MS), seguido por capim-piatã, capim-MG-4, capim-paiaguás e capim-braúna, que apresentou os menores valores. No inverno, a TxPF e PF foram maiores no capim-piatã, seguidos por capim-MG-4, capim-paiaguás, capim-xaraés e capim-braúna, que apresentou os menores valores (Tabelas 7 e 8).

Tabela 8. Produção de forragem total (kg/ha de MS) de cultivares de *Brachiaria brizantha* durante as estações do ano

Gramínea	Estação do ano			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Xaraés	4539	3424	944	373
Piatã	3467	3423	925	560
MG 4	3251	3240	869	506
Paiaguás	2910	3401	746	453
Braúna	2811	3654	460	240

Quanto à percentagem da produção de forragem em cada estação do ano, o capim-xaraés teve maior valor, enquanto o capim-paiaguás apresentou o menor valor na primavera (Tabela 9). No verão, o capim-braúna apresentou maior valor, comprovando sua sazonalidade e o capim-xaraés, o menor valor de percentagem da produção anual de forragem, devido a sua alta produção no início do período chuvoso, primavera. Houve

redução da participação relativa da produção de forragem no outono para todas as gramíneas, sendo essa diminuição ainda mais drástica no inverno (Tabela 9).

Tabela 9. Produção de forragem, expressa em termos percentuais em cada estação do ano de cultivares de *Brachiaria brizantha* durante as estações do ano

Gramínea	Estação do ano			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Xaraés	48,8	36,8	10,2	4,0
Piatã	41,2	41,0	10,8	6,7
MG 4	41,6	40,5	11,4	6,2
Paiguás	38,7	45,3	9,9	6,0
Braúna	40,3	52,0	4,9	2,6

7.0 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que as cultivares de *B. brizantha* apresentam diferentes padrões de resposta ao longo das estações do ano, evidenciando que existe forte influência do clima sobre tais plantas forrageiras. Em todos os capins, as variáveis de crescimento e de produção apresentaram maiores valores nas estações mais favoráveis ao desenvolvimento das gramíneas (primavera e verão), onde há maior disponibilidade hídrica, temperatura (Tabela 1) e fotoperíodo. Por outro lado, no outono e inverno houve uma redução expressiva dessas variáveis. Inclusive, no inverno, o clima limitante ao crescimento dos capins, fez com que não ocorresse corte das plantas, razão pela qual o período de descanso foi exatamente o tempo total dessa estação do ano (90 dias) (Tabela 3).

Com base na Tabela 1, é possível observar a variação das condições climáticas ao longo do período experimental (novembro de 2023 a setembro de 2024), especialmente em relação aos índices pluviométricos e temperatura, fatores que impactam a produção de forragem. Os maiores valores de temperaturas e quantidades de chuva na primavera e verão justificam os superiores crescimento e produção de forragem de todos os capins nessas épocas do ano. Por outro lado, a partir abril, houve uma redução muito acentuada para as os índices pluviométricos e de temperatura, com destaque para os meses junho e julho, onde não houve registros de chuva. De acordo com CHINNUSAMY et al. (2007),

a redução da disponibilidade de água no solo, associada a baixas temperaturas, limitam a produtividade das plantas, já que reduzem a atividade metabólica, impossibilitando que a planta expresse todo seu potencial.

A altura pré-pastejo ficou próxima da meta (30 cm) durante a primavera e o verão. Porém, no outono e, sobretudo, no inverno, seus valores foram baixos. Isso aconteceu, porque na primavera e verão há maior disponibilidade hídrica, temperaturas mais elevadas e maior fotoperíodo, fatores predisponentes ao crescimento vegetativo das plantas. Durante o outono e, especialmente, no inverno ocorreu menor altura do dossel, uma consequência da menor disponibilidade de água e menor temperatura.

Durante a primavera e o verão, todas as cultivares apresentaram maiores taxa de crescimento, expressa em cm/dia. Em contrapartida, no outono e no inverno, houve uma queda brusca nessa variável, resultado das menores temperaturas e menores índices pluviométricos. Esse padrão de crescimento foi descrito por RODRIGUES (2004), que afirmou que as baixas temperaturas e menores índices de pluviosidade limitam o crescimento das gramíneas tropicais. O capim-xaraés apresentou maior taxa de crescimento média ao longo do ano de (0,53 cm por dia), seguido do capim-piatã, que teve o mesmo resultado que o capim-paiaguás (0,4 cm por dia); na sequência, se destacou o capim-MG-4 (0,35 cm por dia) e, por último, o capim-braúna (0,26 cm por dia).

Um fato que merece destaque foi o aumento dos valores de densidade volumétrica da forragem dos capins durante o inverno, em comparação à época das águas, exceto para o capim-braúna (Tabela 6). Isso pode ter ocorrido, em razão da maior senescência de perfilhos e lâminas foliares (produção de material morto), em função do clima restritivo do inverno.

O capim-xaraés, apresentou maior taxa de crescimento, expressa em cm/dia, em comparação às demais cultivares de *Brachiaria brizantha*, indicando seu maior potencial de produção de forragem. Por isso, para o capim-xaraés, o período de descanso foi menor durante o período das águas (primavera e verão), indicando que é um capim que alcança a altura de pastejo mais rápido que as outras cultivares.

O capim-braúna apresentou alta densidade volumétrica da forragem durante a época das águas, comparativamente aos demais capins (Tabela 6). Isso pode ser explicado pelo fato de o capim-braúna ser de porte mais baixo, o que permite maior incidência de luz sobre suas gemas basais que, assim, são estimuladas a se desenvolverem em novos

perfilhos. Por essa razão, o capim-braúna apresentou maiores valores de massa de forragem na primavera e no verão, em relação aos demais capins (Tabela 5). O capim-braúna apresentou maior densidade volumétrica da forragem. Entretanto, isso não refletiu maior produtividade, pois sua produção de forragem diária foi inferior às demais cultivares.

Por outro lado, no outono e inverno, o capim-braúna reduziu acentuadamente sua taxa de crescimento (Tabela 4), o que resultou em maiores períodos de descanso (Tabela 3) e menores valores de altura pré-corte (Tabela 2).

A taxa de produção de forragem, dada em kg/ha/dia de MS (Tabela 7), apresentou a seguinte ordem decrescente: capim-xaraés > capim-piatã > capim-MG-4 > capim-paiaguás > capim-braúna. Considerando a produção anual de forragem (Tabela 8), as cultivares apresentaram a seguinte ordem decrescente: capim-xaraés > capim-piatã > capim-MG-4 > capim-paiaguás > capim-braúna.

Os dados da Tabela 9 evidenciam a típica sazonalidade de produção de forragem existente para as cultivares de *B. brizantha*. Em média, na época das águas (primavera e verão), os capins produziram 85% da produção anual de forragem, ao passo que, na época de seca (outono e inverno), ocorreu somente 15 % da produção anual de forragem. Esse fato realça a necessidade de o pecuarista que trabalha com produção animal em pastagens fazer um correto planejamento forrageira em seu sistema de produção, para evitar déficit de forragem na entressafra.

No quadro 1 estão sumarizadas as ordenações das cultivares de *Brachiaria brizantha* para algumas características avaliadas, considerando-se a sequência de ordenação dos valores em ordem decrescente.

Quadro 1. Ordem de classificação das cultivares de *Brachiaria brizantha* para algumas características avaliadas

Característica	1º	2º	3º	4º	5º
Taxa de crescimento (cm/dia)	Xaraés	Piatã	Paiaguás	MG-4	Braúna
Massa de forragem por corte (kg/há de MS)	Piatã	MG-4	Braúna	Paiaguás	Xaraés
Taxa de produção de forragem (kg/ha. dia de MS)	Xaraés	Piatã	MG-4	Paiaguás	Braúna
Produção de forragem total (kg/ha de MS)	Xaraés	Piatã	MG-4	Paiaguás	Braúna

A sequência de ordenação refere-se aos valores em ordem decrescente.

8.0 CONCLUSÕES

Os capins xaraés, piatã, paiaguás, MG 4 e braúna apresentaram sazonalidade da produção de forragem, com concentração dessa produção na primavera e verão.

No período das águas (primavera e verão), o capim-xaraés se destacou com maior produção de forragem, enquanto o capim-braúna se destacou com maior densidade volumétrica da forragem produzida.

No outono e inverno, o capim-braúna reduziu mais acentuadamente sua taxa de produção de forragem.

9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Beef Report 2024**: Perfil da Pecuária no Brasil. São Paulo: ABIEC, 2024. Disponível em:

<https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024-perfil-da-pecuaria-no-brasil/>.

ALENCAR, C. A. B. et al. **Produção de seis capins manejados por pastejo sob efeito de diferentes doses nitrogenadas e estações anuais**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 11, n. 1, p. 48-58, jan./mar. 2010. Disponível em:

<http://www.univasf.edu.br/~braulirolleal/pesquisa/Alencar-5.pdf>.

CASTRO, P. R. G. et al. **Braquiárias: Ecofisiologia**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2023. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/publicacoes-avenda/pdf/SPR%2080.pdf>.

CHINNUSAMY, V.; ZHU, J.; ZHU, J. K. **Cold stress regulation of gene expression in plants**. Trends in Plant Science, v. 12, n. 10, p. 444-451, 2007.

COSTA, N. L. **Produtividade de forragem e fatores abióticos**. 2023. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1153464/1/Produtividade-de-Forragem-e-Fatores-Abioticos.pdf>.

COSTA, N. L.; DESCHAMPS, C.; MORAES, A. **Estrutura da pastagem, fotossíntese e produtividade de gramíneas forrageiras**. PUBVET, Londrina, v. 6, n. 21, ed. 208, art. 1387, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Newton-Costa-2/publication/314196951_Estrutura_da_pastagem_fotossintese_e_produtividade_de_gramineas_forrageiras/links/58c40dd945851538eb872901/Estrutura-da-pastagem-fotossintese-e-produtividade-de-gramineas-forrageiras.pdf.

CRUZ, N. T. et al. **Fatores que afetam as características morfológicas e estruturais de plantas forrageiras**. Research, Society and Development, v. 10, n. 7, e2010716180, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16180>.

CRUZ, P. G. **Produção de forragem em Brachiaria brizantha: adaptação, geração e avaliação de modelos empíricos e mecanicistas para estimativa do acúmulo de forragem**. 2010. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-11022011-101117/publico/Pedro_Gomez_da_Cruz.pdf.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102203/1/DOC-402.pdf>.

FERNANDES, R. M. **Relação nitrogênio não proteico e proteína verdadeira em suplementos na recria de bezerros nelore**. 2014. Dissertação (Mestrado em

Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/6700c41f-6ecc-4b77-8333-a60b3b296343/content>.

FILHO, A. D. P. et al. **O gênero Brachiaria e seu melhoramento genético**. In: DEMINICIS, B. B.; MARTINS, C. B. (org.). **Tópicos especiais em Ciência Animal II**. Alegre: CAUFES, 2013. p. 43-49. Disponível em: https://cienciasveterinarias.ufes.br/sites/cienciasveterinarias.ufes.br/files/field/anexo/topicos_especiais_em_ciencia_animal_ii_2013.pdf#page=50.

GERMANO, L. H. E. et al. **Produtividade e características agronômicas de Brachiaria Brizantha cv. Paiguás submetida a doses de nitrogênio sob cortes**. Tangará da Serra: UNEMAT, 2018. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/272e/64b399727d01ae6ed7ec01ba1a58a3b108ef.pdf>.

GOBBI, K. F. et al. **Massa de forragem e características morfológicas de gramíneas do gênero Brachiaria na região do Arenito Caiuá/PR**. Paranavaí: Unespar, 2018. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59250945/014-2018_em_pdf20190514-128675-bryw7k-libre.pdf.

JÚNIOR, D. N.; ADESSE, B. **Acúmulo de biomassa na pastagem**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais [...]**. Viçosa: UFV, 2004. Disponível em: <https://conevajr.ufsc.br/files/2015/03/Acumulodebiomasanapastagem.pdf>.

KARIA, C. T.; DUARTE, J. B.; ARAÚJO, A. C. G. **Desenvolvimento de Cultivares do Gênero Brachiaria (trin.) Griseb no Brasil**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/570263/1/doc163.pdf>.

LARA, M. A. S. **Respostas morfofisiológicas de cinco cultivares de Brachiaria spp. às variações estacionais da temperatura do ar e do fotoperíodo**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-03082007-141531/publico/MarcioLara.pdf>.

LUPATINI, G. C. **Produção, características morfológicas e valor nutritivo de cultivares de Brachiaria Brizantha submetidas a duas alturas de resíduo**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/59385212-d0a5-4404-9851-7320fa358bef/content>.

MENDONÇA, F. C.; RASSINI, J. B. **Temperatura-base inferior e estacionalidade de produção de gramíneas forrageiras tropicais**. São Carlos: Embrapa Pecuária

Sudeste, 2006. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37266/1/Circular45.pdf>.

NANTES, N. N. et al. **Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 48, n. 1, p. 114-121, jan. 2013. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pab/a/xBXyFkpdFyKT4ZjgXyJgv8v/?lang=pt&format=pdf>.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M. **As contribuições de Brachiaria e Panicum para a pecuária leiteira**. In: VILELA, D. et al. (org.). **Pecuária de leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2016. p. 168-183. Disponível em:

https://www.fucap.edu.br/dashboard/livros_online/0f3e396a926a22a79ccc015494abb9c3.pdf#page=168.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. **Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação**.

Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 618-625, 2009. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbz/a/7XW3n6YfL9k6X7z9y6Q4bQh/?lang=pt>.

PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V. da; PEIXOTO, M. F. S. P. **Análise quantitativa do crescimento de plantas: conceitos e prática**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 55-76, 2011. Disponível em:

<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20agrarias/analise%20quantitativa.pdf>.

QUINTINO, A. C. **Características morfológicas e estruturas do capim-piatã em sistema de integração lavoura-pecuária**. 2016. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1061018/1/Caracteristicasmorfogenicas.pdf>.

RODRIGUES, D. C. **Produção de forragem de cultivares de Brachiaria Brizantha (Hochst. ex A. Rich.) Stapf e modelagem de respostas produtivas em função de variáveis climáticas**. 2004. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-11112004-161221/publico/daniel.pdf>.

VALLE, C. B. et al. **O capim-xaraés (*Brachiaria Brizantha* cv. Xaraés) na diversificação de pastagens de braquiária**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/326133>.