

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CAPIM CAPIAÇU (*Pennisetum purpureum*) NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS
LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Marcos Marques Pereira

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2021

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**CAPIM CAPIAÇU (*Pennisetum purpureum*) NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS
LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Marcos Marques Pereira

Orientador: Profº Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias -
UNESP, Campus de Jaboticabal, para
graduação em ENGENHARIA
AGRONÔMICA.

Jaboticabal – SP
2º Semestre/2021

P436c Pereira, Marcos Marques
 Capim Capiáçu (*pennisetum purpureum*) na alimentação de
vacas leiteiras: Revisão Bibliográfica / Marcos Marques Pereira.
-- Jaboticabal, 2022
 46 p. : tabs., fotos

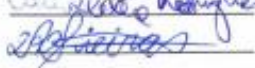
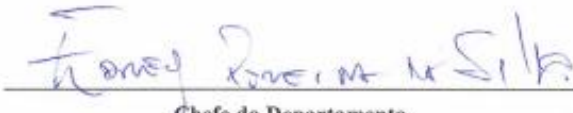
Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia
Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Mauro Dal Secco de Oliveira

1. Capineira. 2. Bovino de leite. 3. Nutrição animal. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO

unesp	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA CÂMPUS DE JABOTICABAL	
DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA		
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA		
TÍTULO:	CAPIM CAPIAÇU (<i>Pennisetum purpureum</i>) NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
ACADÊMICO:	MARCOS MARQUES PEREIRA	
CURSO:	ENGENHARIA AGRÔNOMICA	
ORIENTADOR (ES):	PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA	
Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora		
BANCA EXAMINADORA:		
	(Nomes)	(Assinaturas)
Presidente	PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA	
Membro	ALICE DELEO RODRIGUES	
Membro	VANESSA AMARO VIEIRA	
Jaboticabal 08 / 04 / 2022		
Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: / /		
 Chefe do Departamento		

DEDICATÓRIA

Agradeço a Deus, minha família e amigos por estarem ao meu lado em todos os momentos importantes na minha trajetória acadêmica. Este trabalho é dedicado a eles, minha fonte de perseverança.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
RESUMO	VIII
SUMMARY	VIII
1. INTRODUÇÃO	2
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO DA LITERATURA	3
3.1. A importância da forrageira na dieta da vaca leiteira	4
3.2. Potencial do capim capiaçu na alimentação de vacas leiteiras	6
3.3. Os aspectos agronômicos da cultura do capim capiaçu	8
3.3.1. Cultivar Capim-Capiaçu	11
3.3.2. Caracterização e manejo das plantas	12
3.3.3. Valor nutritivo do capim capiaçu	18
3.3.4. Pragas, Doenças e Plantas Daninhas	21
3.3.5. Custo de produção do capim capiaçu	22
3.4. Opções de uso do capim capiaçu na dieta de vacas leiteiras	25
3.4.1. Silagem	25
3.4.3. Capim capiaçu picado ou em pastejo	34
3.5. Desempenho de vacas leiteiras alimentadas com capim capiaçu	37
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38

LISTA DE TABELAS

PÁGINA

Tabela 1 – Produção de biomassa e altura das plantas da cultivar BRS Capiáu, em diferentes idades de corte.....	15
Tabela2 – Parâmetros de cultivares do capim elefante	21
Tabela3 – Teor de proteína da planta do capim capiaçu cortado aos 90 dias de crescimento.	21
Tabela4 – Valor nutritivo das silagens de capim-elefante cultivar BRS Capiáu em diferentes idades de corte, na base da matéria seca.....	29
Tabela 5 – Teores de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das silagens de BRS Capiáu, milho, sorgo e cana de açúcar.	30

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1 - Aspecto da planta (A) Fonte: AGRONEWS (2021) e da cultura de capim capiaçu (B) Fonte: CANAL RURAL (2018).	14
Figura 2 - Ensilagem do capim capiaçu para obtenção de silagem. Fonte: (A) = Irrigat (2020); (B) = DBO (2019) e (C) = Morenz (2020).	29

RESUMO

CAPIM CAPIAÇU (*Pennisetum purpureum*) NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As Poaceae (gramíneas) são a base da alimentação dos ruminantes. Essas plantas precisam expressar toda sua capacidade de produção de biomassa com altos valores de nutrientes para suprir as necessidades dos animais de produção. O Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach) é originário do continente Africano, sido descoberto em 1905 pelo Coronel Napier. Foi introduzido no Brasil em 1920, vindo de Cuba. É uma das forrageiras mais importantes, cultivada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. A cultivar BRS Capiáu é um clone do capim elefante, que apresenta propagação do tipo vegetativa. Esta cultivar é caracterizada por apresentar colmos grossos, touceiras eretas, internódios de coloração amarelada, porte alto, folhas largas e compridas de cor verde com nervura central branca. Por apresentar uma elevada produtividade e bom valor nutritivo têm grande importância como suplementação volumosa para a alimentação animal em pequenas e médias propriedades, principalmente nas estações mais secas do ano. A cultivar BRS Capiáu é uma alternativa de volumoso de baixo custo e excelente produtividade de biomassa, justificando sua utilização como capineira ou na forma de silagem.

Palavras-chave: Bovino, Forragem, Manejo, Produção de leite, Silagem, Volumoso.

SUMMARY

CAPIM CAPIAÇU(*Pennisetum purpureum*) IN THE FEEDING OF DAIRY COWS: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Poaceae (grasses) are the basis of ruminant diet. These plants need to express all their capacity to produce biomass with high nutrient values to meet the needs of production animals. Elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schumach) is originally from the African continent, discovered in 1905 by Colonel Napier. It was introduced in Brazil in 1920, coming from Cuba. It is one of the most important forages, cultivated in almost all tropical and subtropical regions of the world. The cultivar BRS Capiáu is a clone of elephant grass, which has vegetative propagation. This cultivar is characterized by having thick culms, upright clumps, yellowish internodes, tall height, wide and long green leaves with a white midrib. Due to their high productivity and good nutritional value, they are of great importance as a bulky supplement for animal feed in small and medium-sized properties, especially in the driest seasons of the year. The cultivar BRS Capiáu is a low-cost forage alternative with excellent biomass productivity, justifying its use as weeds or in the form of silage.

Keywords: Bovine, Forage, Management, Milk production, Silage, Roughage.

1. INTRODUÇÃO

A constância na produção de leite de uma propriedade reflete na permanência e no sucesso da mesma perante a atividade. Segundo o Anuário do Leite 2020, publicado pela Embrapa Gado de Leite, a produção atual brasileira passa de 25,53 bilhões de litros ao ano e segue a mesma tendência mundial, que é de crescimento da produção e da produtividade, com redução do número de fazendas produtoras e aumento da quantidade de animais em produção(EMBRAPA, 2020).

O principal alimento para os ruminantes no Brasil é a forragem. Entretanto, as forragens sofrem com a sazonalidade de sua produção devido a fatores da interface planta-solo-clima e, desse modo, a oferta do volumoso concentra-se em períodos mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas, ou seja, na primavera e verão (PALHARES, 2018). Para que os animais mantenham bons índices de desempenho, é preciso manter a quantidade e qualidade do volumoso ofertada durante todo o ano e a adoção de estratégias para conservação de forragens pode suprir essa demanda (JOBIM et al., 2002).

As *Poaceae*(gramíneas) são a base da alimentação dos ruminantes. Essas plantas precisam expressar toda sua capacidade de produção de biomassa com altos valores de nutrientes para suprir as necessidades dos animais de produção. Como exemplo, temos o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), uma forrageira de elevado valor nutritivo, podendo ser utilizada tanto na forma de ensilado quanto de pastejo (ROSA et. al., 2019).

O capim elefante de porte alto para pastejo traz limitações, devido a seu hábito de crescimento apresentar alongamento rápido dos entrenós. Isso resulta em um porte fora do alcance de captação pelos animais e na necessidade de roçadas frequentes (ROSA et. al., 2019). No que se refere ao sistema de corte e transporte, a BRS Capiáçu é uma cultivar de capim elefante de porte alto desenvolvida, podendo ser utilizada como capineira ou silagem, com elevado potencial de biomassa e reduzidos teores de fibra (ROSA et. al., 2019).

A cultivar BRS Capiáçu é um clone de capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*), que apresenta propagação do tipo vegetativa (EMBRAPA, 2016). Esta cultivar é caracterizada por apresentar colmos grossos, touceiras eretas, internódios de coloração amarelada, porte alto, folhas largas e compridas de cor verde com nervura central branca. Por apresentar uma elevada produtividade e bom valor nutritivo apresenta grande importância como suplementação volumosa para a alimentação animal em pequenas e médias propriedades, principalmente nas estações mais secas do ano, através da ensilagem (PEREIRA et. al., 2016).

2. OBJETIVOS

A presente revisão da literatura teve como objetivo, verificar a relação da utilização do capim capiáçu na alimentação de vacas leiteiras, com diversos fatores sobre o desempenho e eficiência de produção, reprodução e aspectos econômicos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada uma revisão da literatura sobre a importância da utilização do capim capiaçu, na alimentação de vacas leiteiras em lactação. Para maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo os mais importantes aspectos relacionados com o desempenho produtivo e reprodutivo das vacas em lactação, qualidade do leite obtido, além do impacto econômico sobre a criação do gado leiteiro.

Por meio das informações obtidas na literatura consultada, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a importância do capim capiaçu na ração de vacas leiteiras, relacionando aspectos tais como: definição e caracterização, aspectos da cultura, influência de vários fatores sobre o uso do capim capiaçu sob diversas formas para as vacas leiteiras. Foram utilizadas informações de revistas especializadas de produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos, simpósios e de livros especializados em pecuária leiteira.

3.1. A importância da forrageira na dieta da vaca leiteira

As gramíneas constituem a base alimentar dos ruminantes, sendo de fundamental importância ofertar a partir de plantas forrageiras capazes de produzir grandes volumes de biomassa com altos teores de nutricionais e baixos teores de fibras, de modo a propiciar elevado desempenho produtivo dos animais (SAMPAIO et al., 2017).

A diversificação de gêneros e cultivares de gramíneas resultam em maior disponibilidade de alimentos, cujas características tornam-se a cada dia mais viável ao produtor, uma vez que os estudos em melhoramento genético visam além do aumento na produção e valor nutritivo dessas gramíneas, a sua

adaptação às diferentes condições edafoclimáticas, além da sua aceitabilidade pelo animal (FONTOURA et al., 2015). Dentre as diversas espécies utilizadas na alimentação de ruminantes, o capim-elefante tem papel de destaque, pois é uma forrageira perene, de elevado potencial de produção de matéria seca (FONTOURA et al., 2015).

A ingestão de matéria seca (MS) é um dos fatores determinantes do desempenho animal, sendo o ponto inicial para o ingresso de nutrientes, principalmente de energia e proteína, necessários para o atendimento das exigências de manutenção e produção (NOLLER et al., 1996).

Já a qualidade da forrageira fornecida ao animal (pasto verde, silagem, E feno) é que vai determinar se o potencial de consumo de matéria seca vai ser, ou não, alcançado, para permitir a produção de leite, de acordo com a genética do animal (MUHLBACH, 2012).

Uma boa forrageira além de aumentar a sua ingestão pela vaca leiteira, aumentar a produção de leite definida pela genética da vaca, diminui o custo da alimentação, pela menor necessidade de alimento concentrado, favorece a fermentação no rúmen, mantendo o teor de gordura do leite e evitando o surgimento de distúrbios digestivos e metabólicos, estimula a retomada do consumo no pós-parto, com o que diminui o problema do balanço energético negativo, evitando a perda excessiva de condição corporal e problemas reprodutivos; possibilita o aumento do pico de produção e maior persistência da lactação; e melhora a eficiência alimentar da dieta (MUHLBACH, 2012).

3.2.Potencial do capim capiaçu na alimentação de vacas leiteiras

As pastagens tropicais, quando bem manejadas, são capazes de sustentar níveis satisfatórios de produção de leite, sobretudo nas épocas mais favoráveis do ano, suprimindo as necessidades de energia, proteína, minerais e vitaminas essenciais à produção animal (GOMIDE et al., 2001).

Vários resultados demonstraram produções que variam em torno de 12L de leite/vaca/dia. Em regime de alimentação em pastagens, a produção de leite por área e por vaca relaciona-se, respectivamente, com a capacidade de suporte e o valor nutritivo do pasto. A capacidade de suporte da pastagem está condicionada aos fatores de clima, solo, manejo e adaptação da espécie forrageira ao pastejo (STOBBS, 1978).

O valor nutritivo da forragem, por sua vez, é avaliado pela sua digestibilidade e pelos seus teores de proteína bruta e de parede celular, características estreitamente relacionadas com o consumo de matéria seca. Os bovinos possuem a habilidade de selecionar a dieta a partir da forragem disponível, sendo que a prioridade é para as folhas mais novas, as quais possuem maior valor nutritivo, seguida das folhas dos estratos inferiores e do colmo. O pastejo seletivo permite ao ruminante compensar o baixo valor nutritivo da forragem disponível, por possibilitar a seleção das partes mais nutritivas da planta (STOBBS, 1978).

Para que haja uma produção satisfatória de forragem de qualidade, manejo adequado deve ser empregado visando atender tais exigências. Como corrigir o solo e fazer adubações de manutenção frequentes. A utilização de adubação em pastagens, particularmente a nitrogenada, é prática fundamental

quando se pretende aumentar a produção de matéria seca, pois o nitrogênio (N) presente no solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica derivada do complexo solo-planta-animal, não é suficiente para as gramíneas de alta produção expressarem o seu potencial (GUILHERME et al., 1995)

Associado a problemas de nutrição de plantas, a cada ano têm sido presenciadas irregularidades das chuvas, em razão dos veranicos, o que limita o crescimento das pastagens e, conseqüentemente, a produtividade, afetando a produção animal (CÓSER et al., 2008).

As regiões fisiográficas do Brasil, especialmente o cerrado, apresentam duas estações climáticas bem marcadas por diferentes fatores: a época chuvosa, em que a umidade, a temperatura e a luminosidade são geralmente favoráveis ao crescimento das espécies tropicais; e a época da seca, em que esses fatores são limitantes. Em razão dessas condições, ocorre a sazonalidade das forrageiras, acarretando na redução na produção, sendo necessário o uso da irrigação (CÓSER et al., 2008).

A irrigação na época seca do ano tem sido apontada como opção para minimizar o efeito da sazonalidade da produção forrageira, desde que fatores climáticos como temperatura e luminosidade não sejam limitantes (LEAL, 2019). As pastagens são a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos e constituem a base de sustentação econômica de pequenos produtores no campo, muitas das vezes, com baixa rentabilidade, mas com possibilidade de melhorias.

Entre as plantas utilizadas como forrageiras, o capim elefante se destaca por sua alta produtividade, podendo ser uma boa alternativa para o aumento da

produção de volumoso por unidade de área. No Brasil, as pesquisas, em sua maioria, relatam o potencial agrônômico do capim elefante, sendo as cultivares mais utilizadas Mineiras, Napier, Taiwan, Porto Rico, Cameroon, Vrukwona, Mercker, Turrialba e Merckeron (TCACENCO; BOTREL, 1994; ITALIANO et al., 2006). Em 2017 FOI lançado pela Embrapa Gado de Leite o capim BRS Capiáu, que tem produção de biomassa superior em comparação com AS outras cultivares (EMBRAPA, 2017).

Entre as vantagens, o capim elefante apresenta produtividade de matéria seca que pode ultrapassar $80 \text{ t}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, não requer preparo de solo e replantio anual, pode ser utilizado picado no cocho, em pastejo ou na forma de silagem, pode cultivar em áreas mais declivosas onde não é possível plantio de milho ou sorgo para silagem, e apresenta boa qualidade se colhido na época correta (LEAL, 2019). Essas características se tornam interessantes para o pequeno produtor rural.

3.3. Os aspectos agrônômicos da cultura do capim capiaçu

Conforme Pereira et al. (2021) a BRS Capiáu caracteriza-se por:

- apresentar plantas de porte alto (acima de 4,0 m); folhas verdes, largas (média de 5,2 cm), compridas (média de 106 cm) e com nervura central branca, ausência de joçal (pêlos) na planta adulta, colmos grossos (diâmetro médio de 1,6 cm) e internódios compridos (média de 16 cm);
- apresenta crescimento vegetativo vigoroso, rápida expansão foliar e intenso perfilhamento basal e axilar. As touceiras são eretas com elevada densidade de perfilhos (média de 30 perfilhos/m²) o que confere

boa persistência ao tombamento, bem como facilidade para a colheita mecanizada;

- o florescimento é tardio e ocorre entre os meses de junho e julho, na maioria das regiões brasileiras;
- outra característica favorável desta cultivar é a tolerância ao estresse hídrico moderado, o que a torna alternativa para cultivo em regiões com alto risco de ocorrência de veranicos.

O BRS Capiáu tem capacidade de tolerar estresse hídrico sendo outra característica importante como alternativa ao cultivo do milho em regiões com ocorrências de veranicos e longos períodos chuvosos (MONTEIRO et al., 2016).

Segundo o mesmo autor, a cultivar é exigente em relação as condições de solo, exigindo solos profundos, bem drenados e de boa fertilidade. Recomenda-se que a cultura seja implementada em área que facilite a mecanização, irrigação e o transporte da forragem colhida, enchimento de silos e realização da adubação orgânica. No preparo do solo, recomenda-se o manejo convencional, com arações e gradagens conforme necessidades e condições do terreno a ser plantado.

O plantio deve ser realizado no início da estação chuvosa, em sulcos de aproximadamente 20-30 cm de profundidade e espaços entre si de 0,80 m e 1,20 m. A adubação e calagem devem ser realizadas com base nos resultados de análise de solo, visando alcançar 60% de saturação por bases, com recomendação de aplicação apenas da adubação fosfatada distribuída no fundo dos sulcos, para a maioria dos solos são necessários 120 kg.ha⁻¹ de

P₂O₅, que corresponde a 600 kg.ha⁻¹ de superfosfato simples (PEREIRA et al., 2016).

A aplicação do potássio deverá ser realizada quando o teor deste elemento no solo for inferior a 50 ppm, numa dose de 80 a 100 kg/ha de KCl. A primeira adubação em cobertura/manutenção deve ser realizada quando as plantas atingirem a altura média de 50 cm e recomenda-se a aplicação fracionada de 1.200 kg/ha/ano da formulação NPK (20-05-20), após cada corte, sempre com o solo úmido, em áreas irrigadas, pode-se usar até 1.400 kg.ha.ano⁻¹ da fórmula 20-05-20, com aplicações divididas após cada corte (MONTEIRO et al., 2016).

A BRS Capiáu pode ser cultivada em locais de clima tropical e subtropical, sendo recomendada para o bioma Mata Atlântica. Encontra-se em fase final de condução de experimento que possibilitará ampliar sua recomendação para o bioma Cerrado (PEREIRA et al., 2021).

A cultivar não deve ser plantados em áreas com solos úmidos ou encharcados. Embora a cultivar apresente boa tolerância ao estresse hídrico, em locais sujeitos a períodos secos muito prolongados o uso da irrigação garante a manutenção da produção de forragem (PEREIRA et al., 2021).

Devido ao seu elevado potencial de produção, a BRS Capiáu extrai grandes quantidades de nutrientes do solo, devendo ser cultivada em solos profundos, bem drenados e de boa fertilidade. O uso de fertilizantes químicos e orgânicos é fundamental para alcançar elevada produtividade. A cultivar não deve ser plantada em solos úmidos ou sujeitos ao encharcamento. Sob condições de frio intenso ou ocorrência de geadas poderá ocorrer “queima” das

folhas e perfilhos. Passada a estação do inverno, as touceiras voltam a emitir novos perfilhos, sendo pouco comum a ocorrência de morte de plantas (PEREIRA et al., 2021).

3.3.1. Cultivar Capim-Capiaçu

O clone CNPGL 92-79-2 foi obtido do cruzamento entre os acessos Guaco (BAGCE 60) e Roxo (BAGCE 57) no ano de 1992 pelo programa de melhoramento do capim-elefante conduzido pela Embrapa Gado de Leite. A cultivar foi registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) sob nº 33503 em 08/01/2015, bem como recebeu certificado de proteção de cultivares nº 20150124, em 23/01/2015. A Embrapa lançou essa cultivar em outubro de 2016 (PEREIRA et al. 2016).

Esse híbrido (clone) foi avaliado em 23 locais em todas as regiões brasileiras, durante vários anos, tendo se destacado na maioria dos ambientes. Por causa do seu elevado porte e potencial de produção a cultivar recebeu a denominação de BRS Capiaçu (em tupi-guarani, capiaçu significa “capim grande”) (PEREIRA et al., 2021).

A cultivar BRS Capiaçu pode ser utilizada na forma de silagem ou picada verde, tem elevado potencial de produção e bom valor nutritivo. Esta cultivar tem crescimento vegetativo robusto, com rápida expansão foliar e bastante perfilhamento. É recomendada para uso forrageiro nos biomas Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado. A variedade foi lançada pelo programa de melhoramento vegetal da Embrapa em 2012 (PEREIRA et al., 2016).

A nova cultivar, assim como os outros cultivares de capim-elefante, apresenta porte alto, podendo ser utilizada como capineira, bem como silagem, por apresentar uma elevada produção de biomassa e adequado valor nutricional (MONTEIRO et al., 2016).

Diante desta cultivar tão excepcional, outras características tidas como desejáveis também podem ser citadas como: a resistência ao tombamento, a facilidade para colheita mecânica (reduzindo ainda mais a mão-de-obra), além das touceiras serem eretas e densas. Dessa forma, o produtor pode fazer silagem ou até mesmo fornecer no cocho, usando o capim verde picado. Vale ressaltar que em ambos os casos os alimentos são de ótima qualidade (PEREIRA et al., 2016).

3.3.2. Caracterização e manejo das plantas

O capim elefante é uma gramínea originária da África, pertencente ao gênero *Pennisetum*, família Poaceae, subfamília Panicoideae. Trata-se de uma gramínea perene, de porte ereto, podendo atingir de 3 a 5 m de altura. Forma touceiras com muitos perfilhos, suas raízes são rizomatosas, colmos cilíndricos com entrenós podendo passar de 20 cm. As folhas com nervuras centrais atingem 1,25 m de comprimento por 4 cm de largura, têm lígula e bainha estreita e fina, sua inflorescência é do tipo panícula contraída (CARVALHO, 1985; TCACENO; BOTREAL, 1997; SOUZA, 2004).

O capim elefante, usado como recurso forrageiro para época da seca, quase sempre é mal manejado fazendo-se necessário o manejo correto da cultura para otimizar os sistemas de produção (LOPES et al., 2003).

Essa gramínea tem grande potencial produtivo, mas tem estacionalidade de produção. A maior produção ocorre na época das águas, com rápido alongamento de colmo nas cultivares de médio porte, que resulta em diminuição da relação folha/colmo e do valor nutritivo da forragem (PEREIRA et al., 2013).

Para Santos (1995), o capim elefante destaca-se pela sua alta produtividade, chegando a produções anuais de até 80 toneladas de massa seca por hectare.

Segundo Andrade (2005), as cultivares se diferenciam em sua estrutura, como altura de planta, diâmetro de colmo, número de folhas, altura de colmo e produção de massa seca (MS). A produção tem relação com o tipo de solo, manejo adequado, disponibilidade de nutrientes e água. Em solos férteis com ótima infiltração de água, há maior produção de biomassa, e naqueles solos mais escassos de nutrientes e água, há diminuição dessa produção. Além de água e nutrientes, há outros fatores que também interferem nessa produção, como intensidade luminosa e temperatura.

Quando o propósito de manejo é suplementação volumosa na estação seca e de vazio forrageiro, a nova cultivar de porte alto de capim elefante BRS Capiacu desenvolvida pela Embrapa (Figura 1), pode ser utilizada como capineira ou silagem, com elevado potencial de biomassa e bom valor nutricional (MONTEIRO et al., 2016).

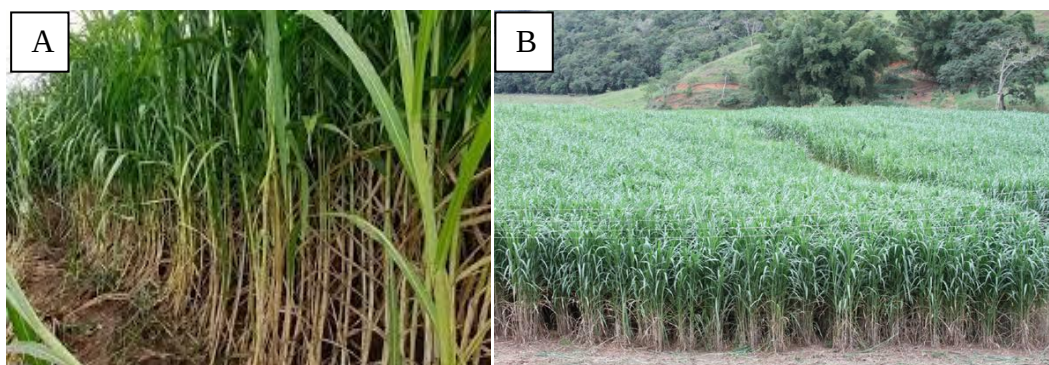


Figura 1- Aspecto da planta (A), Fonte: AGRONEWS (2021) e da cultura de capim capiaçu(B), Fonte:CANAL RURAL(2018).

A BRS Capião se destaca das demais cultivares de capim-elefante por apresentar resistência ao tombamento, facilidade para a colheita mecânica, touceiras eretas e densas. A cultivar inova na versatilidade de uso da capineira, podendo produzir silagem de boa qualidade ou fornecida como picado verde no cocho (PEREIRA et al., 2016).

Segundo Pereira et al. (2017) a cultivar BRS Capião têm se destacado por apresentar produção de matéria seca em torno de 33 % superior a Cameroon e Mineiro (média de $33.3 \text{ t/ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$), consideradas as mais produtivas da espécie. Contudo, por ser uma forrageira recém lançada no mercado, ainda são escassas as pesquisas quanto ao manejo de corte e valor nutricional, sendo necessários estudos com esse enfoque visando garantir a longevidade do pasto e a formulação correta de dietas para os animais.

Em adição o autor Pereira et al. (2016), destaca que a cultivar BRS Capião apresenta alta produção de biomassa (Tabela 1) com produção média de $100 \text{ t.ha.ano}^{-1}$ na matéria natural, com três cortes anuais, produzindo três vezes mais que as culturas de milho e sorgo.

Tabela 1– Produção de biomassa e altura das plantas da cultivar BRS Capiáu, em diferentes idades de corte.

Idade do corte (dias)	Altura (m)	*PMN¹	**PMS²
50	2,4	54,3	5,1
70	2,9	93,5	13,3
90	3,6	108,5	17,5
110	4,1	112,2	22,5

*PMN¹ = Produção de Matéria Natural; **PMS² = Produção de Matéria Seca.

Fonte: Adaptado de PEREIRA et al. (2016).

Os colmos da BRS Capiáu destinados ao plantio devem estar “maduros”, ou seja, com 120 dias a 150 dias de crescimento. Com essa idade a maioria das gemas vai apresentar boa brotação, possibilitando o plantio com colmos cortados em pedaços (toletes) de 4 nós a 5 nós (gemas), ou 50 cm a 60cm(PEREIRA et al., 2021).

Pode-se, também, utilizar toletes com um nó e colocar em copos com substrato permitindo que se forme uma muda enraizados, para depois transplantar, resultando em maior aproveitamento dos propágulos vegetativos. Para iniciar a multiplicação e plantio da cultivar recomenda-se obter mudas ou colmos de viveiristas credenciados pela Embrapa, visando ter a garantia de origem e autenticidade da cultivar. Os colmos destinados ao plantio de novas áreas da BRS Capiáu devem estar “maduros”, ou seja, com mais de 120 dias de crescimento. O ideal é que o plantio seja realizado imediatamente após a colheita dos colmos para evitar a perda de umidade que pode comprometer a brotação das gemas (PEREIRA et al., 2021).

Na impossibilidade do plantio logo após a colheita, os colmos podem ser armazenados amontoados, em local sombreado, pelo período de até dez dias.

Períodos de armazenamento superiores a este podem afetar a capacidade de brotação das gemas (PEREIRA et al., 2021).

Como que deve ser realizado o plantio/adubação/espaçamento para obtenção da capineira, segundo a Pereira et al. (2021):

- Nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, preferencialmente, o plantio da BRS Capiacu deve ocorrer entre os meses de outubro e janeiro, período em que as temperaturas são mais elevadas e as chuvas mais frequentes, fatores que vão favorecer a brotação das gemas. Fator importante quando o plantio é feito na primavera e início do verão é que quando o inverno chegar a capineira já estará bem estabelecida e com maior tolerância às baixas temperaturas;
- Na Região Nordeste, o plantio também deve ocorrer durante a época chuvosa, o que contribui para redução do custo de formação da capineira. Contudo, como a região não apresenta grande variação de temperatura e comprimento do dia, o plantio poderá ser realizado em qualquer época do ano, desde que a área seja irrigada (PEREIRA et al., 2021);
- As adubações de cobertura/manutenção da capineira são importantes para garantir boas produções de forragem. Em geral, são recomendados 1.200 kg/ha/ano a 1400 kg/ha/ano da fórmula 20-05-20. No primeiro ano, após o estabelecimento da cultura, a primeira aplicação dessa adubação deverá ser feita 50 dias após o plantio da forrageira, utilizando-se 1/3 da quantidade recomendada. Os outros 2/3 restantes, deverão ser aplicados da seguinte forma: parte no início da época chuvosa, quando

as touceiras já iniciaram novo processo de lançamento de perfilhos e o restante, após realizar o corte de março/abril, cerca de 10 a 15 dias após a colheita (corte);

- Deve-se observar que estas adubações em cobertura, deverão ser feitas com o solo úmido. A partir do segundo ano, a quantidade recomendada de fertilizante, 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20-05-20, deverá ser fracionada em duas aplicações, sendo metade no início da época chuvosa e a outra metade em março/abril;
- Vale salientar que se a capineira for irrigada, essa quantidade de fertilizante, poderá ser fracionada em três aplicações ao longo do ano, preferencialmente após os cortes. É importante destacar que temperaturas inferiores a 15 °C, limitam o crescimento das forrageiras tropicais, e, nessas condições climáticas, o uso da irrigação não apresenta respostas significativas. Em boa parte da região Sudeste, as temperaturas limitantes ao crescimento do capim-elefante ocorrem entre os meses de maio e agosto;
- O espaçamento depende do método de plantio. Se for por sulcos, estes deverão ser espaçados de 1,00 m a 1,30 m. Após a abertura dos sulcos, numa profundidade média de 25 cm a 30 cm (sulcos mais profundos conferem maior resistência a tombamento), proceder à adubação de plantio de acordo com a recomendação, cobrir o adubo e distribuir os colmos/ mudas no fundo do sulco de plantio. Deve-se colocar dois colmos emparelhados. Normalmente os colmos são distribuídos inteiros

no sistema pé (parte mais velha do colmo) com pontas (parte mais nova do colmo). A ponta de um colmo deve ficar pareada com o pé de outro;

- Com os colmos distribuídos no fundo do sulco de plantio, proceder o corte dos mesmos. Os toletes deverão ter um comprimento médio de 50 cm a 70 cm. Este corte deverá ser feito com a enxada ou com facões;
- O objetivo desse fracionamento dos colmos é aumentar a brotação das gemas. Colmos inteiros tendem a apresentar brotação das gemas nas pontas do mesmo, por efeito da dominância apical. O corte dos mesmos em pedaços de 50 cm a 60 cm, promove a quebra da dominância apical e, dessa forma, a maioria das gemas passa a sintetizar hormônios vegetais responsáveis pela indução da brotação. Assim, a picagem ou fracionamento dos colmos é importante para se obter uma melhor brotação de perfilhos e estabelecimento dessa forrageira.

3.3.3. Valor nutritivo do capim capiaçu

Em diversas regiões do mundo, as gramíneas pertencentes à família dos capim elefante, tem sido amplamente utilizadas para produção de silagem. As características como capacidade de adaptação aos diversos ecossistemas e grande produtividade de massa por unidade de área tem sido os fatores de destaque dessas forrageiras Pereira et al., (2010). Além disso, se destaca pelo valor nutritivo, e inverno, às variações edafoclimáticas desfavoráveis, como seca e frio (QUEIROZ FILHO et al., 2000).

À medida que as plantas crescem, ocorrem mudanças, resultando em um aumento no conteúdo de compostos estruturais (celulose, hemicelulose e

lignina), simultaneamente diminuição no conteúdo celular, o que resulta em menor teor de proteína bruta, carboidratos solúveis, por conseguinte menor digestibilidade (FARIA, 1994; REIS et al., 2013).

Independentemente da espécie ou variedade utilizada, a planta deve ser cortada quando se tem um equilíbrio entre produtividade e valor nutricional. De acordo com Ferreira (2015), grandes intervalos entre cortes de capim-elefante causam respostas como maior acúmulo de matéria seca, mas também aumento na proporção de colmos mais longos e material senescente, o que provoca uma diminuição na percentagem de lâminas foliares e, conseqüentemente, menor proporção lâmina foliar: pseudocolmo. Plantas mais jovens e imaturas possuem maior conteúdo nutricional, alta digestibilidade e possibilitam maior consumo. Com a maturação da planta, esse valor nutricional diminui e os componentes fibrosos aumentam (REGO et al., 2010; DIAS et al., 2008; VALENTE et al., 2010).

De acordo com Martins-Costa et al. (2008), com o aumento do intervalo corte o teor de fibra em detergente neutro indigestível (NDFi) também aumenta. Isso diminui a proporção da forragem que o animal consegue absorver (FERREIRA, 2015).

A estimativa do conteúdo de celulose e lignina é comparada pela fibra em detergente ácido (FDA). Essa é a parte que não é digerível ou tem menor digestibilidade da matéria seca, portanto valores menores de FDA representam menor acúmulo de lignina na parede celular e, conseqüentemente, maior digestibilidade da matéria seca (VAN SOEST, 1994).

O aumento da idade de plantas forrageiras de espécie tropicais acomete a atividade metabólica da mesma, resultando em sua diminuição, o que provoca redução da produção de compostos proteicos (VAN SOEST, 1994). Conforme Pereira et al. (2016), a proteína bruta do capim BRS Capiáçu diminuiu de 9,7% aos 50 dias de idade para 5,6% aos 100 dias. Essa diminuição na qualidade nutricional ocorre porque para aumentar a altura da planta precisa enrijecer a parede celular.

Assim como outras capineiras e pastagens de uma maneira geral, pode haver perda de vigor com o passar dos anos, principalmente em decorrência da redução da fertilidade do solo. Contudo, quando bem adubada e bem manejada a capineira mantém-se produtiva por vários anos sem a necessidade de replantio (PEREIRA, 2021)

Atenção especial deve ser dada a adubação de reposição com nitrogênio, fósforo e potássio. Estudo feito em capineiras dessa cultivar, na Embrapa Gado de Leite, mostrou que a mesma apresenta elevada extração de potássio do solo, com consequente redução nos níveis deste nutriente. Assim, a análise anual da fertilidade do solo é importante para ajuste da adubação e reposição de nutrientes (VIVER GRASS, 2021).

Na Tabela 2 encontra-se o teor de proteína bruta de algumas cultivares do capim elefante, dentre outros parâmetros. Nota-se o maior valor para a cultivar BRS capiáçu.

Tabela 2–Parâmetros de cultivares do capim elefante

Cultivares	Matéria Seca (t/ha/ano)	Matéria Seca de folhas (t/ha/ano)	Proteína bruta (%)	Digestibilidade da planta (<i>Planta inteira</i>) (%)	Fibras (<i>Planta inteira</i>) (%)
BRS Capiáu	49,75	21,60	9,10	56,24	68,56
Mineiro	36,79	16,16	6,94	51,32	71,03
Cameroon	29,87	14,32	7,17	58,49	73,80

Fonte: DBO (2019).

Utilizado para cultivo de capineiras e fornecido como picado verde, o capim apresenta maior valor nutritivo. Cortado aos cinquenta dias, pode chegar a 10% de proteína bruta. Mas para a produção de silagem, é preciso que o material seja cortado com idade entre 90 e 100 dias, o que implica redução dos teores de proteína para aproximadamente 6%” (Tabela 3). Embora apresente menor valor nutritivo quando comparada à silagem de milho, a silagem da BRS Capiáu é de baixo custo, sendo uma alternativa para a alimentação do rebanho leiteiro (DBO, 2019).

Tabela 3– Teor de proteína da planta do capim capiaçu cortado aos 90 dias de crescimento.

Idade da Colheita (dias)	Nutriente ¹			
	PB ²	FDN ³	DIVMS ⁴	EM ⁵ (Mcal/Kg)
90	5,3	72,2	55,0	1,65
110	5,1	73,8	52,5	1,56

1 – Base da matéria seca; 2 – Proteína bruta; 3 – Fibra em detergente neutro; 4 – Digestibilidade “*in-vitro*” da matéria-seca; 5 – energia metabolizável.

Fonte: DBO (2019).

3.3.4. Pragas, Doenças e Plantas Daninhas

Segundo a Viver Grass (2021) em regiões com histórico de alta infestação das cigarrinhas-das-pastagens, o uso da cultivar BRS Capiáu deve ser evitada ou serem adotadas estratégias de controle dessa praga. A adoção

de um único método de controle não é totalmente efetivo para redução populacional das cigarrinhas-das-pastagens. A melhor estratégia é integrar várias práticas de controle.

O primeiro passo é por meio de amostragens de ninfas e adultos na capineira; isto é, verificar a densidade populacional das cigarrinhas-das-pastagens. A decisão de se realizar ou não o controle, e qual método a ser adotado depende do resultado dessa amostragem. É importante frisar que as práticas de controle não devem ser iniciadas somente quando a densidade populacional das cigarrinhas chegar a níveis altos, pois será muito mais difícil de alcançar êxito Viver Grass (2021).

3.3.5. Custo de produção do capim capiaçu

- **Capineira**

Foi estimado o custo de produção utilizando dados experimentais da Embrapa Gado de Leite, considerando os preços tomados na região de Juiz de Fora, em abril de 2020. O custo de implantação por hectare da forrageira foi estimado em R\$ 7.532,00, sendo:

- (i) Preparo e correção do solo (10%);
- (ii) Mudas corte e transporte (11%);
- (iii) Plantio (28%);
- (iv) Tratos culturais (47%);
- (v) Outros custos (4%).

O manejo da cultura, aqui representado pelas atividades plantio e tratos culturais, foram os de custos mais elevados e devem receber especial atenção

dos produtores pela sua importância na obtenção de uma forragem de qualidade e a custo adequado.

O custo de manutenção anual da capineira, por hectare, foi estimado em R\$ 3.626,34/ha, assim composto:

- (i) Adubação de cobertura (67%);
- (ii) Controle de plantas daninhas (16%);
- (iii) Outros custos (17%).

Manejos da cultura, aqui representados pelos itens adubação e controle de plantas daninhas, perfazem 83% do custo com repercussão no desempenho da forrageira.

A BRS Capiáçu é uma forrageira promissora podendo ser colhida com máquina reduzindo o custo da mão de obra na alimentação de animais. Considerando que a capineira bem manejada, poderá durar de 10 -15 anos, o custo de implantação será diluído, bem como haverá uma redução do risco de faltar alimento para os animais.

- **Silagem**

Segundo a Viver Grass (s/d), considerando os preços tomados na região de Juiz de Fora, em abril de 2020, o custo total da produção de silagem (cultivo e ensilagem), conforme simulação da Embrapa Gado de Leite, foi de R\$ 8.430,00 para colheita e ensilagem mecanizada e de R\$ 16.543,00 para o procedimento manual. Para a colheita mecanizada a distribuição do custo será:

- (i) Depreciação do capital de formação e estabelecimento da lavoura, por 15 anos(9%);
- (ii) Manutenção anual (43%);

(iii) Colheita e ensilagem (48%).

A diferença de custo entre a tecnologia mecanizada e a manual está no item colheita e ensilagem que é duas vezes maior na segunda, devido o maior emprego e custo da mão de obra. O custo dessa silagem, com 20% de matéria seca, é de R\$ 28,00/t e o da tonelada de matéria seca é de R\$ 169,00. Para a colheita e ensilagem manual o custo da tonelada de silagem será de R\$ 55,00 e da matéria seca de R\$ 331,00. Esses resultados demonstram o impacto do custo da mão de obra sobre o custo da silagem.

- **Forragem verde picada**

Conforme Viver Grass (2021), considerando os preços tomados na região de Juiz de Fora, em abril de 2020, o custo de fornecimento da forragem fresca picada no cocho, deve considerar, além dos custos de implantação e manutenção da lavoura, também as operações de corte, picagem e distribuição, no caso realizado de forma mecanizada. O custo total das 300 toneladas de matéria natural da BRS Capiáu, posto no cocho, foi de R\$ 7.923,00, sendo:

- (i) Depreciação do capital de formação e estabelecimento da lavoura por 15 anos (9%);
- (ii) Manutenção anual da lavoura (46%);
- (iii) Colheita, picagem e distribuição (45%).

Esses valores correspondem a R\$26,00 por tonelada de matéria natural. Segundo a DBO (2016), estudos feitos na Embrapa mostraram que a silagem de Capiáu tem custo até três vezes menor do que o da silagem de milho. A estimativa é de que fique entre R\$ 120 e R\$ 130 a tonelada de matéria

seca. Com relação às demais variedades de capim-elefante, como a Cameroon e a Mineiro, ressalta-se que esse custo pode chegar a R\$ 180 ou R\$ 200 por tonelada. Considerando que a Cameroon produz em torno de 30 toneladas de matéria seca por hectare/ano, a Capiáu ainda teria a vantagem de produzir o dobro de biomassa anualmente.

3.4.Opções de uso do capim capiaçu na dieta de vacas leiteiras

3.4.1. Silagem

Para que os animais mantenham bons índices de desempenho, é preciso manter a quantidade e qualidade da forragem ofertada durante todo o ano e adoção de estratégias para conservação de forragens pode suprir essa demanda (JOBIM et al., 2002).

Uma alternativa para conservar a qualidade das forrageiras consiste na ensilagem, pode-se produzir um grande volume de alimento em determinadas épocas, estocá-lo e utilizá-lo ao longo do ano suprimindo a demanda de forragem sem comprometer o desempenho animal e custos de produção (SCHEFFLER, 2019).

A alimentação é a responsável pela maior parte dos custos de produção e tratando-se de ruminantes, em especial na produção leiteira, pois é de fundamental importância à oferta de uma base alimentar a partir de plantas forrageiras capazes de produzir grandes volumes de biomassa, com altos teores de nutrientes digestíveis e baixos teores de fibra, de modo a proporcionar elevado desempenho produtivo dos animais (SCHEIBLER, 2018).

A escolha de uma cultivar, bem como o conhecimento das suas características nutricionais torna-se fundamental para garantir o bom desempenho biológico dos animais no sistema produtivo (SCHEIBLER, 2018).

E neste contexto, o capim-elefante se encaixa perfeitamente, pois apresenta alta produção forrageira, além de ser uma das gramíneas mais difundidas e importantes no Brasil, podendo ser utilizada de diversas formas, e alcançando bons níveis de produção animal quando bem manejada (LOPES, 2011).

Esta planta se destaca pelo alto potencial de produção de biomassa, qualidade da forragem, palatabilidade, vigor e persistência (PEREIRA et al., 2001). Conforme Pereira et al. (2007) o capim-elefante é usado principalmente como capineira, e também pode ser usado para ensilagem e pastejo. Nesse contexto a cultivar BRS Capiáçu, representa uma importante opção para produção de silagem, devido a sua alta produção de forragem (PEREIRA et al., 2016).

Entre as variedades de gramíneas utilizadas para a produção de silagem, a cultivar BRS Capiáçu apresenta produção média de 100 t/ha/corte de massa verde, ou seja, 300 t/ha/ano em três cortes anuais. Este potencial de produção representa cerca de três vezes a produção de biomassa obtida com as culturas do milho e do sorgo (PEREIRA et al., 2016).

Entretanto, o momento ideal para ensilagem é quando o BRS Capiáçu apresentar elevado valor nutritivo, ocorrendo próximo das alturas de 3,5 a 4,0 metros e/ou idades de 90 a 110 dias de rebrota (PEREIRA et al., 2016).

O alto teor de umidades das forrageiras é um dos principais fatores responsáveis pela produção de silagem de baixo valor nutritivo. A ensilagem de biomassa com alto teor de umidade pode prejudicar o processo de fermentação no silo e aumentar as perdas por efluentes (BERNARDES&RÊGO, 2014).

O número de cortes pode variar em função do clima e solo da região. De modo geral, para a produção de silagem é adequada a previsão de três cortes anuais, sendo recomendado um corte de uniformização na transição seca/águas (quarto corte), com o objetivo de “preparar” a capineira para a época de crescimento favorável (PEREIRA, 2021).

A forragem colhida no quarto corte pode ser ensilada mas, geralmente, a massa de forragem produzida pode não compensar o custo da ensilagem, podendo ser aproveitada como picado verde e fornecida no cocho (VIVER GRASS, 2021).

Como a cultivar é plantada em linha, nos primeiros anos, a colheita pode ser realizada com as mesmas ensiladeiras usadas para ensilagem do milho, conforme mostra a Figura 2. Entretanto, com as rebrotas sucessivas as touceiras tendem a ficar maiores, a quantidade de perfilhos aumenta e esse trabalho passa a exigir tratores mais potentes. Também, com o tempo, as linhas vão ficando menos definidas e essas ensiladeiras vão se tornando menos eficientes, sendo necessário o uso de colheitadeiras de área total (VIVER GRASS, 2021).

Como o capim-elefante BRS Capiáçu, no momento ideal de corte apresenta teor de matéria seca de 16,5 a 19,7% (PEREIRA et al., 2016).

Estudos envolvendo a adição de coprodutos ou resíduos com elevado

teor de matéria seca na ensilagem têm sido conduzidos (ANDRADE et al., 2012; BONFÁ et al., 2017; BORGES et al., 2018; FERREIRA et al., 2013; MARTINS et al., 2015; MONTEIRO et al., 2011; RÊGO et al., 2010).

O baixo teor de matéria seca das forrageiras (capim-elefante) cv. BRS Capiacu é um dos principais fatores responsáveis pela produção de silagem de baixo valor nutritivo (PAULA et al., 2020).

Entretanto, assim como os demais capins tropicais, apresenta algumas características prejudiciais à produção de silagem, como baixo teor de MS e carboidratos solúvel da forragem no momento de corte, e elevado poder tampão, sendo recomendada a utilização de aditivos (MONTEIRO et al., 2016).

Uma medida utilizada para solucionar este problema é a realização da colheita com a planta mais madura, quando há equilíbrio entre produção de biomassa e valor nutritivo com teor ideal de matéria seca. A recomendação para o corte da BRS Capiacu para ensilagem é quando a planta atingir altura média de 3,5 a 4 m, sendo próximo a 90 -110 dias de idade de rebrota (BERNARDES et al., 2015).

A colheita neste estágio resulta em melhor relação entre produção de silagem (Figura 2) e composição química (Tabela 4), não sendo recomendada a ensilagem da BRS Capiacu com idade avançada (acima dos 120 dias de rebrota) em função da perda de valor nutritivo (PEREIRA et al., 2016).

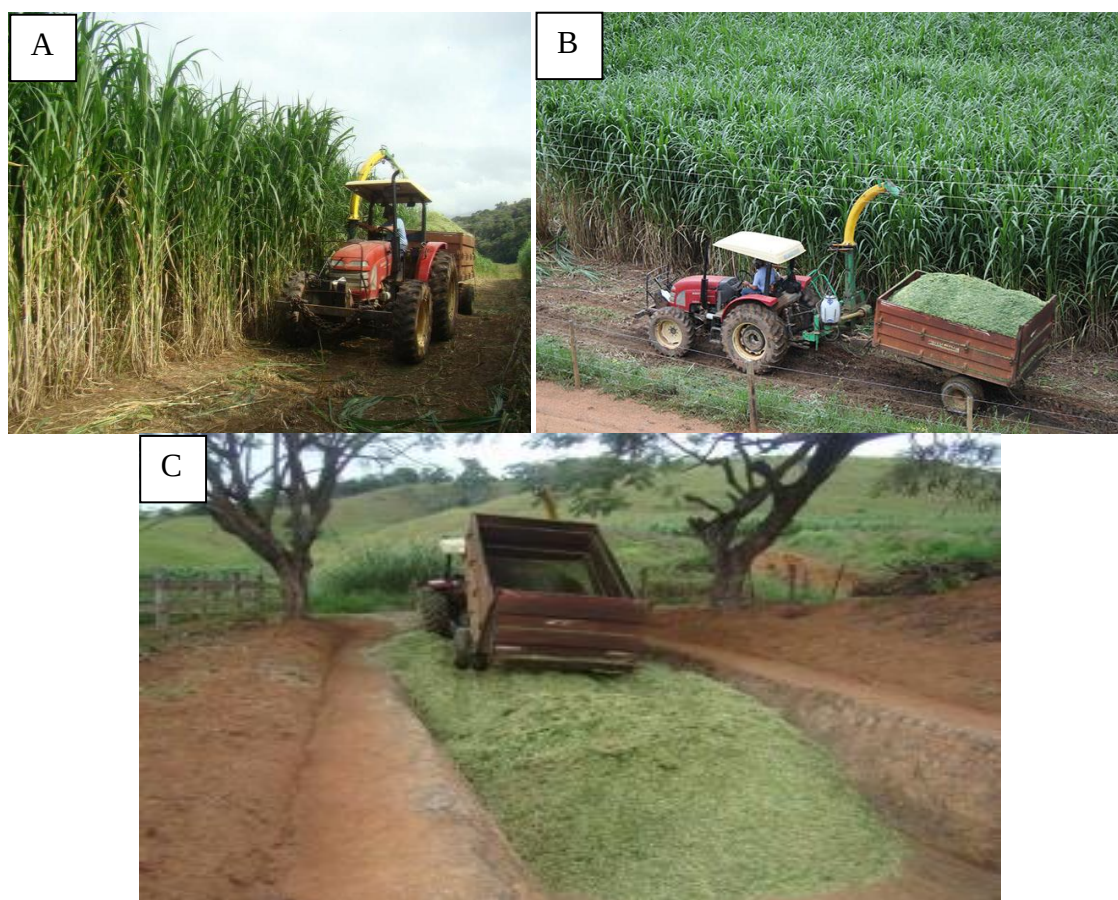


Figura 2- Ensilagem do capim capiaçu para obtenção de silagem. Fonte: (A) = PEREIRA et al. (2016); (B) = DBO (2019) e (C) = Morenz (2020).

Tabela 4–Valor nutritivo das silagens de capim-elefante cultivar BRS Capiáçu em diferentes idades de corte, na base da matéria seca

Variáveis	Idade (dias)			
	70	110	P-valor	CV (%)
MS (%)	13,11	15,61	0,0842	6,6
MO (%)	91,91	94,13	0,1555	1,31
MM (%)	11,97	10,02	0,0220	3,28
PB (%)	10,43	8,03	0,1180	12,05
FDN (%)	61,98	69,01	0,0880	4,18
FDA (%)	39,11	45,62	0,2091	10,29
HEMI (%)	22,87	23,40	0,8019	9,70
pH	4,58	4,01	0,2655	

Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose e pH.

Fonte: Adaptado de Schafhauser et al. (2018).

O teor de proteína bruta das silagens com corte do capim aos 70 dias foi mais elevado quando comparada ao corte com 110 dias onde ocorreu uma

queda no valor nutritivo desta forragem. Os teores de FDN, FDA e Hemicelulose foram maiores aos 110 dias devido ao avanço na idade do corte, pois por serem plantas de metabolismo C4, necessitam de boas estruturas de sustentação que compreendem uma parede celular mais rígida e lignificada (SCHAFHAUSER et al., 2018).

O teor de PB da BRS Capiáu (Tabela 5) é inferior quando comparado as silagens de milho e sorgo, e superior a silagem de cana de açúcar. Já seus teores de NDT são inferiores aos das outras silagens, mas em quantidades totais de PB e NDT produzidas por unidade de área pela BRS Capiáu, tem maior rendimento que silagem de cana de açúcar e sorgo (Tabela 5), devido a maior produtividade desta cultivar (PEREIRA et al., 2016).

Tabela 5—Teores de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das silagens de BRS Capiáu, milho, sorgo e cana de açúcar.

Nutrientes ¹	Silagens				
	Capiáu (90 dias)	Capiáu (110 dias)	Milho ²	Sorgo ²	Cana ²
PB	5,3	5,1	7,3	6,8	4,2
NDT	46,8 ³	45,4 ³	63,1	59,1	49,2

¹base da matéria seca; ²Valadares Filho et al., 2010; ³NDT= $74,49 - 0,56358 * \text{FDA}$, Capelle et al., 2001.

Adaptado de Pereira et al. (2016).

Segundo Andrade et al. (2010), para utilizar aditivos absorventes, preconiza-se que estes apresentem alto teor de matéria seca, alta capacidade de retenção de água e boa aceitabilidade, além de fácil manipulação, baixo custo e fácil aquisição.

Considerando os requisitos citados anteriormente, o milho moído apresenta-se com características que podem beneficiar a qualidade final da silagem, com elevado teor de matéria seca (acima de 85%), o que poderia

contribuir para a elevação da matéria seca da silagem e, como consequência, reduzir as prováveis perdas de valor nutritivo, além de ser uma fonte altamente energética, possuindo carboidratos de rápida fermentação ruminal (ANDRADE et al., 2010).

Ainda conforme Andrade et al. (2010), entre os aditivos mais utilizados na ensilagem do capim-elefante são os que apresentam alta capacidade de reter umidade, como fubá de milho, farelo de trigo, polpa cítrica e resíduos regionais da agroindústria.

A utilização de níveis crescentes do fubá de milho reduziu as perdas fermentativas e como consequência melhorando o valor nutritivo da silagem de capim-elefante. Sendo indicada a inclusão acima de 10% de fubá de milho (PAULA et al., 2020).

A inclusão de 15% de palma forrageira na matéria natural de BRS Capiacu foi o tratamento que proporcionou os melhores resultados para as variáveis analisadas, aumentando a digestibilidade de matéria seca e de da fração fibrosa da silagem. Conclui-se que a adição de palma forrageira na silagem da variedade de capim em questão se mostra eficiente para o aumento da digestibilidade da matéria seca e da fração fibrosa, melhorando a qualidade da silagem em questão acarretando em benefícios para os animais (BRITO et al., 2018).

Para a produção de silagem o manejo de corte deve ser diferenciado. Como grande parte das forrageiras tropicais, o baixo teor de matéria seca e carboidratos solúveis pode se tornar prejudicial para qualidade final do produto

oriundo da fermentação, sendo assim umas das alternativas viáveis é a utilização de aditivos (MONTEIRO et al., 2016).

Outra, alternativa seria a colheita da forrageira com um maior intervalo de corte, onde já se encontra uma alta produção de biomassa consequentemente alto teor de matéria seca e de valor nutritivo adequado. As recomendações para o corte do capim para a ensilagem seriam quando o mesmo atingisse a altura média de 3,5 a 4m, com aproximadamente 90-110 dias de idade de rebrota (BERNARDES et al., 2015).

No entanto, a ensilagem do capim BRS Capião com idade avançada não é indicado, uma vez que a redução nos teores de nutrientes devido a diluição dos nutrientes na matéria seca da forragem prejudica o valor nutricional da massa forrageira (SCHAFHAUSER et al., 2018).

O teor de proteína bruta das silagens com corte do capim aos 70 dias foi mais elevado quando comparada ao corte com 110 dias quando ocorreu uma queda no valor nutritivo desta forragem. Os teores de FDN, FDA e Hemicelulose foram maiores aos 110 dias devido ao avanço na idade do corte, pois por serem plantas de metabolismo C4, necessitam de boas estruturas de sustentação que compreendem uma parede celular mais rígida e lignificada (SCHAFHAUSER et al., 2018). Isso se dá pela sua forma de crescimento.

A silagem de milho é considerada a de melhor qualidade para a alimentação animal devido apresentar elevado teor de energia (63% de NDT), bom valor proteico (7,20% PB), elevada digestibilidade e bom rendimento (28 t/ha de MS em duas safras). Ela é indicada para compor a alimentação de animais de alta produção, mas, por ser uma cultura anual, requer investimento

a cada safra, sofre grande influência das condições climáticas com risco de perda, quando não irrigado, bem como ataque de pássaros. A BRS Capiáu, por sua vez é uma forrageira perene (10 a 15 anos) que apresenta elevada capacidade produtiva e baixo risco frente às questões climáticas (VIVER GRASS, 2021).

Com excelente potencial produtivo (50 t/ha/ano de MS) e com boa qualidade (6,50% de PB e 50,6% de NDT), ela produz maiores quantidades de proteína e de energia por hectare plantado, a um custo mais baixo que as culturas de milho e de sorgo. Considerando resultados experimentais da Embrapa Gado de Leite a BRS Capiáu produz, em toneladas por hectare, 60,9% mais proteína e 43,2% mais energia do que o milho, a um custo 22,5% menor (VIVER GRASS, 2021).

Dessa forma, para animais com produção de até 18 kg/ dia de leite, a silagem da cultivar pode ser incluída na composição do arração, com vantagens econômicas, ressaltando-se a necessidade de suplementação energética, conforme demanda do animal. A silagem da BRS Capiáu é recomendável ainda para diferentes categorias animais, em diferentes estádios de crescimento e produção, além de constituir reserva estratégica para prevenir falta de alimentos por condições climáticas que possam afetar a produção (VIVER GRASS, 2021).

3.4.2. Capineira

A capineira de capim capiaçu quando manejada adequadamente pode manter-se produtiva por até 15 anos, sem necessidade de replantio (VIVER GRASS, 2021).

A quantidade de colmos para a formação de 1 hectare de capineira pode variar de acordo com o espaçamento das entrelinhas do plantio, visto que a distribuição dos mesmos nos sulcos deve ser realizada de forma contínua. No caso de uso do espaçamento entre sulcos/linhas de 1,30 m, visando a colheita mecanizada, serão necessárias cerca de cinco toneladas de colmos para plantio de um hectare de capineira. Para colheita manual, o espaçamento poderá ser reduzido para um metro entre sulcos, sendo necessários em torno de 6,5 toneladas de colmos (VIVER GRASS, 2021).

3.4.3. Capim capiaçu picado ou em pastejo

Como nessa forma de utilização não há preocupação com a umidade alta, a BRS Capiaçu pode ser cortada e fornecida com 60 a 70 dias de idade. Nessa idade, a capineira atinge a melhor relação entre valor nutritivo da forragem e potencial de produção de biomassa e segundo a Viver Grass (2021), deve-se observar que:

- Normalmente, a forragem apresenta cerca de 8% de proteína bruta e 65% de fibra em detergente neutro - FDN e produção de biomassa verde variando entre 80 e 90 toneladas/ha/corte, o que equivale a cerca de 10-13 toneladas de matéria seca/ha/corte;

- Para dimensionamento da área é preciso considerar, além da produção de biomassa da forrageira, a quantidade diária fornecida aos animais, o número de animais alimentados e o período de alimentação.

Supondo-se um rebanho de 25 animais, sendo fornecidos 40 kg de forragem verde por dia para cada animal, sendo alimentados durante 150 dias. $25 \text{ vacas} \times 40 \text{ kg de forragem} = 1.000 \text{ kg/dia de forragem verde}$;
 $1.000 \text{ kg de forragem} \times 150 \text{ dias} = 150.000 \text{ kg}$ ou 150 toneladas de forragem no período.

Considerando o potencial de produção da BRS Capiáu em 80 toneladas/ha/corte, então:

- 1 ha produz 80 toneladas de forragem, a cada 70 dias
- Considerando que no período de 150 dias de fornecimento do capim no cocho, a capineira será cortada duas vezes, ter-se-á uma produção total de 160 toneladas de forragem. Portanto, para alimentar um rebanho de 25 vacas, cada uma recebendo diariamente 40 kg de forragem, durante 150 dias, será necessário 1,0 ha de capineira da BRS Capiáu.
- a forragem verde picada de capim capiaçu apresenta melhor valor nutritivo que a silagem, em primeiro lugar porque o capim para fornecimento verde é colhido mais novo (60-70 dias de rebrota), portanto, com maior valor nutritivo. Em segundo lugar, o processo de ensilagem não melhora o valor nutritivo da forragem.
- A BRS Capiáu deve ser cortada e triturada/picada no mesmo dia para ser fornecida aos animais. Caso ocorra sobra de forragem, a mesma poderá ser fornecida no dia seguinte, desde que ainda não tenha sido triturada/picada.

No caso da utilização do capim capiaçu como pasto, deve-se atentar para as divisões internas que podem ser feitas com cerca elétrica, com um só fio de arame liso na altura de 1 m com suportes distanciados de 10 a 15 m, ou com cerca fixa. Os esticadores são colocados a 50 m ou mais um do outro. As cercas de contorno devem ser de arame farpado. A fonte de energia pode ser a elétrica, por meio de bateria ou energia solar. Caso haja necessidade de corredor, este deve ter uma largura em torno de 4 m com cerca fixa (DERESZ et al., 2000).

Ainda segundo Deresz et al. (2000) o manejo da pastagem: começa com o pastejo de uniformização visando formar um gradiente de crescimento diferenciado dos piquetes, o que deve ser feito quando o capim atingir 1,00 m de altura, rebaixando-o até 60-70 cm. Evitar o superpastejo. Altura do Pasto na Entrada: os animais devem entrar no piquete quando o capim estiver com altura de 1,70 a 1,80 m.

Quanto a saída do pasto, os animais devem sair do piquete quando este atingir em torno de 1,00m de altura do capim, levando-se em conta o desfolhamento da pastagem. Deve-se deixar um resíduo de 15 a 20% de folhas, para permitir uma rebrota mais rápida. Normalmente não há necessidade de podar o capim após a saída dos animais dos piquetes. Se sobrar capim após os três dias de pastejo, recomenda-se fazer um repasse (DERESZ et al., 2000).

Para se saber sobre quanta forragem se deve reservar para a estação seca, e garantir alimento de qualidade suficiente para que o rebanho leiteiro mantenha a produção, basta fazer alguns cálculos. Portanto, observe a

seguinte relação: se uma vaca consome 80 kg de capim verde por dia, dez vacas, 800 kg. Ao final de 30 dias, a pastagem terá de oferecer 24.000 kg de forragem disponível. Em termos de matéria seca, estas 10 vacas estarão consumindo cerca de 130 kg ao dia, o que em 30 dias significa 3.900 kg, e, em seis meses de estação chuvosa, 23.400 kg de matéria seca (TEIXEIRA, 2021).

Ainda segundo Teixeira (2021) como durante os seis meses de seca, o pasto oferece apenas 20% do total consumido, ou seja, 4.680 kg, 18.720 kg deverão ser produzidos e armazenados nas chuvas, para consumo durante o período de escassez. Os teores de proteína bruta e NDT terão de ser mantidos para que a produção de leite não diminua.

3.5. Desempenho de vacas leiteiras alimentadas com capim capiaçu

A modificação da proporção de volumoso e concentrado é uma das ferramentas mais usadas pelos produtores para modificar a produção e/ou composição do leite (ABREU, 2015). Usualmente o aumento da proporção de concentrado leva a maiores produções de leite e menores teores de gordura, podendo elevar o teor de proteína. Peres (2001) salientou que o limite mínimo de volumoso na dieta é de 40%. Entretanto, Muhlbach (2004) afirmou que a relação volumoso:concentrado deve ser de, no mínimo, 50:50. Contudo, Kargar (2012) obteve uma diminuição da proteína do leite quando alterou a proporção volumoso:concentrado de 34:66 para 45:55, mas não obteve diferença no conteúdo de gordura do leite.

A manipulação da dieta, com o intuito de alterar a produção e a composição do leite, vem-se tornando muito comum dentro da atividade

leiteira, sendo a produção de leite e o teor de gordura os mais influenciados pela dieta (OLIVEIRA et al., 2007).

Desse modo, é importante a otimização da relação entre alimentos volumosos e concentrados fornecidos aos animais, uma vez que quanto maior a quantidade de volumosos em relação aos concentrados menor o custo com alimentação (VILELA et al., 1996).

No custo de produção de leite, a alimentação é o componente mais significativo dos custos variáveis, e os alimentos concentrados são os de maior custo na alimentação; ou seja, é o componente de maior relevância no custo de produção do leite (PEDROSO, 2004).

Segundo Oliveira et al. (2007) o volumoso desempenha um papel insubstituível, porque, além de sua função nutricional, desencadeia e ressalta os processos fisiológicos de ruminação e mastigação, mantendo saudável o ecossistema ruminal, para desempenhar com eficácia da atividade fermentativa.

A suplementação da silagem de capim-elefante pode variar em função do valor nutritivo da silagem, que depende da idade da planta no momento da colheita e dos fatores inerentes ao processo de ensilagem (tamanho de partícula, compactação, vedação do silo etc.). Além disso, é preciso considerar o nível de produção dos animais a serem alimentados (VIVER GRASS, 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capim elefante é uma opção econômica e com diversas vantagens, mas o produtor precisa ficar atento com os custos extras para que a dieta do

animal não ultrapasse os custos. Deve-se estabelecer todos os custos da alimentação do animal: concentrados, volumosos, suplementos, e assim realizar a análise econômica.

Há grande possibilidade de sucesso na produção de leite desde que se usem forrageiras de alta produtividade com manejo adequado. Nesse sentido, deve-se propiciar-las um ambiente adequado para seu desenvolvimento para que os esforços e ações empregados resultem em produção animal eficiente e sustentável.

A BRS Capiacu é uma cultivar de capim elefante de porte alto desenvolvida, podendo ser utilizada como capineira, picada verde e fornecida no cocho, pastejo ou silagem, com elevado potencial de biomassa e reduzidos teores de fibra.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. R.; leite e derivados, caracterização físico-química qualidade e legislação. Lavras-MG. **UFLA**, p.195-203, 2015.

ANDRADE, A. C. Características morfogênicas e estruturais do capim elefante 'Napier' adubado e irrigado. **Revista Ciências Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 150-159, 2005.

ANDRADE, A. P.; QUADROS, D. G.; BEZERRA, A. R. G.; ALMEIDA, J. A. R.; SILVA, P. H. S.; ARAÚJO, J. A. M. Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1209–1218, 2012.

ANDRADE, I.V.O.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; VELOSO, C.M.; BONOMO, P. Perdas, características fermentativas e valor nutritivo da silagem de capim-elefante contendo subprodutos agrícolas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, 2010.

BERNARDES, T. F.; RÊGO, A. C. Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 3, p. 1852–1861, 2014.

BERNARDES, T. F.; SCHMIDT, P.; DANIEL, J. L. P. An overview of silage production and utilization in Brazil. In: **INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE**, 2015, Piracicaba. Proceedings... Piracicaba: ESALQ, 623 p., 2015.

BONFÁ, C. S.; VILLELA, S. D. J.; CASTRO, G. H. F.; SANTOS, R. A.; EVANGELISTA, A. R.; NETO, O. S. P. Silagem de capim-elefante adicionada de casca de abacaxi. **Revista Ceres**, v. 64, n. 2, p. 176–182, 2017.

Borges, B. R. S.; Negrão, F. M.; Zanine, A. M.; Machado, A.; Caldeira, F. H. B.; Lins, T. O. J. D. Potencial da ensilagem de capim-braquiaria com inclusão de farelo de arroz: Revisão. **PUBVET**, v. 12, n. a28, p. 1–9, 2018.

BRITO, M. G.; SILVA, J. A. T.; BARROSO, A. J. M. S., L. E. S.; LEAL, D. B.; ROCHA, M. H.; MONÇÃO, F. P. Digestibilidade *in vitro* da matéria seca e fração fibrosa da silagem BRS Capiapu com a inclusão de diferentes níveis de palma forrageira. **Fórum FEPEG 12**, p. 1-3, 2018.

Carvalho, A. C. *Pennisetum purpureum*, Schumacher. Revisão. **EMBRAPA – CNPGL**, Coronel Pacheco-MG, 86 p., 1985.

CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; DERESZ, F.; FREITAS, A. F.; PACIULLO, D. S. C.; ALENCAR, C. A. B.; VITOR, C. M. T. Produção de forragem e valor nutritivo do capim elefante, irrigado durante a época seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 11, p. 1625- 1631, 2008.

DERESZ, F.; CÓSER, A. C.; MOZZER, O. L. Formação e utilização de pastagem de capim-elefante. Instrução técnica para o produtor de leite, **Embrapa Gado de Leite**, Sustentabilidade de Atividade Leiteira, v. 17, p. 1-2, 2000.

DIAS, F. J.; JOBIM, C. C.; BRANCO, A. F.; OLIVEIRA, C. A. L. Efeito de fontes de fósforo sobre a digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca, da matéria orgânica e nutrientes digestíveis totais do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça). **Ciências Agrárias**, v. 29 n.1, p.211-220, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Jornal Eletrônico do ILPF. **Embrapa Cerrados**. Ano 04, Edição 11, fevereiro de 2013^a. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17002039/nova-cultivar-decapim-elefante-apresenta-produtividade-30-maior>>. Acesso em: 06 de novembro de 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Technological Solutions**. Capim Elefante - BRS Capiacu 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3745/capim-elefante---brs-capiacu>>. Acesso em: 21 de novembro de 2021.

FARIA, V.P. Formas de uso do capim-elefante. Impasses, L. P.; CARVALHO, L. A.; MARTINS, C. E. **II Simpósio sobre capim-elefante**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p. 139-148, 1994.

FERREIRA, D. J.; LANA, R. P.; ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; VELOSO, C. M.; RIBEIRO, G. A. Silage fermentation and chemical composition of elephant grass inoculated with rumen strains of *Streptococcus bovis*. **Animal Feed Science and Technology**, v. 183, n. 1, p. 22–28, 2013.

FERREIRA, R. P.; VILELA, D.; COMERON, E. A.; BERNARDI, A. C. C.; KARAM, D. Cultivo e utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2015.

FONTOURA, C. F.; BRANDÃO, L. E.; GOMES, L. L.; NUSSIO, H. F. Elephant grass biorefineries: towards a cleaner Brazilian energy matrix. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 85-93, 2015.

GOMIDE, J. A.; WENDLING, I. J.; BRAS, S. P.; QUADROS, H. B. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* Manejada sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30 n.4, p. 1194-1199, 2001.

ITALIANO, E. C. Comportamento Produtivo de Genótipos de Capim elefante (*Pennisetum purpureum*) para Corte na Região Meio-Norte do Brasil. **Revista Científica Produção Animal**, v. 8, n. 2, p. 47-55, 2006.

JOBIM, C. C.; FERREIRA, G. A.; SANTOS, G. T.; CECATO, U.; DAMASCENO, J. C. Produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com fenos de alfafa e de tifton-85 e silagem de milho. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 4, p. 1039-1043, 2002.

LOPES, L.A. Feno de alfafa em substituição ao feno de tifton em dietas para cabras leiteiras. **Dissertação**, UFRP, Recife-Pe, 62p., 2015.

LOPES, R. S.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ANDRADE, A. C.; STOCK, L. A., MARTINS, C. E. Disponibilidade de matéria seca em pastagens de capim elefante irrigadas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 6, p. 1388-1394, 2003.

MARTINS, S. C. S. G.; CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; LEITE, L. C.; PEREIRA, F. M.; MOTA, A. D. S.; NICORY, I. M. C.; CRUZ, C. H. Qualitative parameters of sugarcane silage treated with urea and calcium oxide. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n. 2, p. 1135–1144, 2015.

MARTINS-COSTA, R.H.A.; CABRAL, L.S.; BHERING, M. et al. Valor nutritivo do capim-elefante obtido em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.397-406, 2008.

MONTEIRO, I. J. G.; ABREU, J. G.; CABRAL, L. D. S.; RIBEIRO, M. D.; REIS, R. H. P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 4, p. 347- 352, 2016.

MONTEIRO, I. J. G.; ABREU, J. G.; SILVA CABRAL, L.; RIBEIRO, M. D.; REIS, R. H. P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 4, p. 347–352, 2011.

MUHLBACH, P. R. F. Additives to improve the silage making process with tropical forages. **FAO Plant Production And Protection Papers**, p. 151-164, 2004.

MÜHLBACH, P. R. F. Por que a qualidade da forrageira é fundamental na dieta da vaca leiteira?. *Pecuária de Leite*. Disponível em: <<https://pt.engormix.com/pecuaria-leite/artigos/forrageira-dieta-vaca-leiteira-t37406.htm>>. Acesso em: 08 de novembro de 2021.

NOLLER, C.H.; NASCIMENTO, J. R. D.; QUEIROZ, D.S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., Piracicaba, SP, Piracicaba: FEALQ, p. 319-352, 1996.

OLIVEIRA, M.A.; REIS, R.B.; LADEIRA, M.M.; PEREIRA, I.G.; FRANCO, G.L.; SATURNINO, H.M.; COELHO, S.G.; ARTUNDUAGA, M.A.T.; FARIA, B.N.; SOUZA JÚNIOR, J.A. Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.3, p.759-766, 2007.

PALHARES, J. C. P.; MORELLI, M. JUNIOR, C.C. Impact of roughage-concentrate ratio on the water footprints of beef feedlots. **Agricultural Systems**, v. 155, p.126–135. 2017.

PAULA, P. R. P.; NEIVA JÚNIOR, A. P.; SOUZA, W. L. DE; ABREU, M. J. I. DE; TEIXEIRA, R. M. A.; CAPPELLE, E. R.; TAVARES, V. B. Composição bromatológica da silagem de capim-elefante BRS Capião com inclusão fubá de milho. **PUBVET**, v.14, n.10, p.1-11, 2020.

PEDROSO, A. F., FREITAS, A. R., SOUZA, G. B. Efeito de inoculante bacteriano sobre a qualidade da silagem e perda de matéria seca durante a ensilagem de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 48-52, 2004.

PEREIRA, A. V.; AUAD, A.M.; LÉDO, F. J. S.; BARBOSA, S. *Pennisetum Purpureum*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Ed), **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV, cap. 6, p. 197-219. 2010.

PEREIRA, A. V.; AUAD, A. M.; SANTOS, A. M.B. dos; MITTELMANN, A.; GOMIDE, C. A. de M.; MARTINS, C. E.; PACIULLO, D. S. C.; LÉDO, F. J. S.; OLIVEIRA, J. S.; et al. BRS CAPIÃO E BRS KURUMI: cultivo e uso. Brasília, DF: **Embrapa**, 116 p., 2021.

PEREIRA, A.V.; LÉDO, F.J.S.; MACHADO, J.C. BRS Kurumi and BRS Capião - New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 59-62, 2017.

PEREIRA, A. V.; VALLE, C. B.; FERREIRA, R. P.; MILES, J. W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação Mato Grosso, 1183p., 2001.

PEREIRA, A.V.; LEDO, F. J.S; MORENZ, M. J. F; LEITE, J.L.B; SANTOS, A.M.B; MARTINS, C.E; MACHADO, J.C. BRSCapiaçu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. **Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico** (INFOTECA-E), 2016.

PEREIRA, P, T.; MODESTO, E. C.; CAMPANA, L. L.; GOMIDE, C. A. DE M.; PACIULLO, D. S. C.; NEPONUCENO, D. de D.; CARVALHO, C. A. B.; MACEDO, R. O.; ALMEIDA, J. C. de C. Comportamento diurno de novilhas em pastagens de clones de capim elefante anão. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 383-394, 2013.

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre: **UFRGS**, p. 30-45, 2001.

QUEIROZ FILHO, J.L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I.S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.69-74, 2000.

RÊGO, M. M. T.; NEIVA, J. N. M.; CAVALCANTE, M. A. B.; CÂNDIDO, M. J. D.; CLEMENTINO, R. H.; RESTLE, J. Bromatological and fermentative characteristics of elephant grass silages with the addition of annatto by-product. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1905-1910, 2010.

REIS, R. A.; VALENTE, A. L. S.; DOS SANTOS, S. M. C.; DE SOUZA, F. H. M.; BERCHIELLI, T. T. I.; RUGGIERI, A. C.; SANTANA, S.S.; SERRA, J.M. Performance of young bulls grazing Marandu grass pasture at different heights. **Tropical Grassland** v. 1, p. 114-115, 2013).

ROSA, P.P.da; SILVA, P.M.da; CHESINI, R. G.; OLIVEIRA, A. P. T.de; SEDREZ, P. A.; FARIA, M. R.; LOPES, A. A.; BUTTOW ROLL, V. F.; FERREIRA, O. G.L. Características do Capim Elefante *Pennisetum purpureum* (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçu. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.25, n.1/2, p. 70-84, 2019.

SAMPAIO, R. L.; RESENDE, F. D.; REIS, R. A.; OLIVEIRA, I. M.; CUSTÓDIO, L.; FERNANDES, R. M.; PAZDIORA, R. D.; SIQUEIRA, G. R. The nutritional interrelationship between the growing and finishing phases in crossbred cattle raised in a tropical system. **Tropical Animal Health and Production**, v. 49, n. 5, p. 1015-1024, 2017.

SANTOS, F.A.P. Manejo de pastagem de capim-elefante. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Volumosos para bovinos** (2.ed.), Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.1-20, 1995.

SCHAFHAUSER, J. J.; SCHEIBLER, R. B.; SCHEFFLER, G. H. Silagem de capim-elefante: uma alternativa para produção de forragem conservada em sistemas de produção de bovinos. **7º Dia de Campo do Leite: da Pesquisa para o Produtor**. (Documentos / Embrapa Clima Temperado), Pelotas, 53 p., 2018.

SCHEIBLER, R. B. Avaliação produtiva, nutricional e formas de utilização da forrageira *Pennisetum purpureum* (Schumach) cv. BRS Kurumi. **Tese (Doutorado)**, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, 96 p., 2018.

SOUZA, M. M. Avaliação da produção e variáveis morfofisiológicas em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach cv. Napier) sob regime de pastejo rotativo durante a época das chuvas. **Dissertação Mestrado**, Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, 48 p., 2004.

STOBBS, T.H. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behaviour of dairy cows grazing two tropical grass pasture under a leader and follower systems. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.18, p. 5-11, 1978.

TCACENO, F. A.; BOTREL, M. A. Identificação e avaliação de acessos e cultivares de capim elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. (Eds.) **Capim elefante: produção e utilização**. EMBRAPA-CNPGL, Coronel Pacheco, p. 31-47, 1994.

TEIXEIRA, S. **Vacas leiteiras - volumosos e concentrados na alimentação aumentam a produção**. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/cursos->

bovinos-gadodeleite/artigos/vacas-leiteiras-volumosos-e-concentrados-na-alimentacao-aumentam-a-producao>. Acesso em: 28 de novembro de 2021.

VALENTE, B. S. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; JUNIOR, J. A. A. A. C.; PEREIRA, E. S.; BOMFIM, M. A. D.; FEITOSA, J. V.; Composição-química, digestibilidade e degradação *in situ* da dieta de ovinos em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 113-120, 2010.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca: Constock **Publishing Associates**. 476 p., 1994.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, p. 1228-1244, 1996.

VIVER GRASS FORRAGENS. Disponível em: <<https://vivergrass.com/brs-capiacu/>>. Acesso em: 28 de novembro de 2021.