

CAPÍTULO 12

Pennisetum purpureum

Alex de Matos Teixeira, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alan Figueiredo de Oliveira, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Flávia de Paula Pereira, Guilherme Lobato Menezes e Ana Luiza da Costa Cruz Borges

RESUMO

De origem africana, a espécie *Pennisetum purpureum* (Schum) (Syn. *Cenchrus purpureus* Schumach.), conhecida popularmente como capim-elefante, é uma das mais importantes forrageiras, podendo ser utilizada para alimentação animal na forma de pastagem, forragem conversada e capineira. O programa de melhoramento genético desenvolvido pela Embrapa Gado de Leite tem sido relevante para o lançamento de novas cultivares, como a BRS Capiachu. A propagação vegetativa é a maneira mais utilizada para cultivo desse capim, principalmente com o plantio de colmos oriundos de plantas com aproximadamente 100 dias de idade, que devem ser colocados em sulcos com 20 a 30 cm de profundidade e com distância entre as linhas dependendo da cultivar, da forma de utilização e do método de colheita/corte. O capim-elefante é uma espécie muito exigente em fertilidade do solo, que requer adubações químicas e orgânicas de manutenção. As cigarrinhas-das-pastagens representam a principal ameaça ao cultivo do capim-elefante, sendo recomendado o manejo integrado para seu controle. As recomendações do momento ideal de corte, seja para uso como capineira ou para ensilagem, variam entre as cultivares, sendo essas baseadas na altura da planta. Quando manejadas intensivamente em lotação rotativa, as pastagens formadas com cultivares de capim-elefante apresentam valor nutricional e produtividade elevados. Combinado com a utilização de animais de alto potencial genético e com o uso da suplementação adequada com concentrado, o manejo intensivo das pastagens tem demonstrado ser possível alcançar níveis elevados de produtividade

animal e altas taxas de lotação. Em virtude da baixa capacidade de fermentação, a correta definição do momento para corte da planta e da utilização de aditivos sequestrantes de umidade constitui estratégia importante para obtenção de silagens com boa qualidade de fermentação e bom valor nutritivo, as quais podem ser utilizadas para animais de produção média-baixa.

Nome científico: Desde sua primeira descrição, o capim-elefante passou por diferentes denominações científicas, porém *Pennisetum purpureum* (Schum) foi a nomenclatura mais adotada. Mais recentemente, recebeu denominação de *Cenchrus purpureus* (Schumach.), apesar de essa ainda não ser consenso na comunidade científica (Pereira *et al.*, 2016b, 2021b).

Nomes comuns: Popularmente, essa forrageira é conhecida como capim-elefante, ou ainda pelo nome da cultivar em questão, como as tradicionais Napier, Roxo, Cameroon, ou ainda as mais recentes BRS Kurumi e BRS Capiaçú.

ORIGEM

Descoberto em 1827, o capim-elefante é originário da África Tropical, onde ocorre principalmente em regiões com regime pluviométrico superior a 1.000 mm anuais. A partir do século XX, foi reconhecido como espécie forrageira e introduzido na maioria das regiões tropicais úmidas do mundo (Stapf e Hubbard, 1934; Brunken, 1977).

No Brasil especificamente, essa forrageira foi introduzida em 1920, a partir de estacas oriundas de Cuba, apresentando excelente adaptação e se disseminando por todo o país (Granato, 1942; Pereira *et al.*, 2016b, 2021b).

Em 1991, a Embrapa Gado de Leite iniciou um programa de melhoramento genético para obtenção de cultivares para uso como forrageira de corte e para pastejo, a partir de um banco de germoplasmas composto por 110 acessos obtidos de diferentes regiões do país e do exterior (Pereira *et al.*, 2017).

INTRODUÇÃO

O capim-elefante é uma das mais importantes forrageiras, sendo cultivado em quase todos as regiões tropicais e subtropicais do mundo, devido ao seu elevado potencial produtivo,

ao bom valor nutritivo, à boa aceitabilidade pelos animais, ao vigor e à persistência (Pereira *et al.*, 2021a). Em virtude da escassez de trabalhos detalhados de caracterização morfológica e agrônômica, associada ao alto grau de similaridade entre cultivares, embora o número de cultivares existentes seja elevado, muitas delas são meras duplicatas com nomes trocados, não constituindo uma variação genética dentro do germoplasma (Xavier *et al.*, 1995).

DESCRIÇÃO

Segundo Pereira *et al.* (2016b, 2021b), as principais características do capim-elefante são as seguintes.

- Ciclo vegetativo perene.
- Crescimento cespitoso e touceiras com 10 a 40 perfilhos.
- Colmos eretos, cilíndricos, glabros e cheios, com 2,5 cm de diâmetro e 15 a 25 internódios de 15 a 20 cm de comprimento.
- Folhas alternadas que podem atingir até 1,25 metro de comprimento e 4,0 cm de largura, com borda serrilhada, nervura central larga e clara; bainha lanosa; e lígula curta e ciliada.
- Plantas com altura variando de 80 cm (variedade anão) a 6,0 metros (variedade alta), e raízes grossas e rizotamosas.
- A inflorescência como um tipo de panícula, apesar do aspecto de espigas, com 10 a 30 cm de comprimento, e 1,5 a 3,0 cm de diâmetro.
- Semestres ou cariopses muito pequenos; desprendendo-se da panícula, após o amadurecimento, com facilidade, dificultando o processo de colheita.

CULTIVARES IMPORTANTES

Até o início dos anos 60, as cultivares Mercker e Napier eram as mais utilizadas como forrageiras (Botrel *et al.*, 1998), e, segundo Pereira *et al.* (2021b), as mais tradicionais são Napier, Cameroon, Mineiro e Roxo. Ainda de acordo com esses autores, a partir do avanço dos

programas de melhoramento e do lançamento de novas cultivares, essas variedades tradicionais vêm sendo substituídas nos sistemas de produção.

As principais cultivares de capim-elefante estão listadas a seguir, e suas principais características descritas na Tabela 1.

- 1. Napier:** introduzida no país em 1920, é a variedade mais tradicional (Pereira *et al.*, 2021b) e está entre as melhores em potencial produtivo (Pereira *et al.*, 2016b).
- 2. Cameroon:** cultivar introduzida no país na década de 60, que alcançou rápida popularidade pelo seu rendimento e vigor dos perfilhos basais (Pereira *et al.*, 2016b).
- 3. Roxo:** introduzida da República do Togo; acredita-se que os animais demonstram preferência por essa cultivar, apesar de não haver comprovação científica (Pereira *et al.*, 2016b). Segundo esses mesmos autores, em virtude de plantas altas, touceiras abertas e pouco densas, essa cultivar é susceptível ao acamamento.
- 4. Mineiro:** foi a primeira cultivar selecionada no país, obtida a partir de progênes de meio-irmãos da cv. Napier (Pereira *et al.*, 2021b) e, em virtude disso, apresenta características muito próximas às desta cultivar (Pereira *et al.*, 2016b).
- 5. Pioneiro:** cultivar lançada em 1996 pela Embrapa Gado de Leite, foi desenvolvida para condições do norte do estado de Minas Gerais, para uso em pastejo rotativo (Botrel *et al.*, 1998). Segundo Pereira *et al.* (2016b), é uma cultivar indicada para cultivo nas regiões Sul e Sudeste.
- 6. BRS Canará:** lançada pelo programa de melhoramento genético da Embrapa em 2012, essa cultivar é um clone com boa adaptação nos biomas Cerrado e Amazônia (Pereira *et al.*, 2016b; 2021b).
- 7. BRS Kurumi:** registrada em 2012 e lançada em 2014 pela Embrapa Gado de Leite, essa cultivar foi obtida a partir da seleção e clonagem de uma das progênes de porte baixo e coloração verde oriundas de cruzamentos entre as cultivares Merkeron de Pinda e Roxo. Em

virtude de apresentar porte baixo, atende à demanda por cultivares para pastejo, sendo recomendada para cultivo nos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia, apesar de também estar apresentando boa adaptação nas condições do bioma Pampa, na região Sul do país (Pereira *et al.*, 2021a).

8. BRS Capiacu: essa cultivar foi obtida pela seleção e clonagem de uma das progênes resultantes do cruzamento entre os acessos Guazo IZ2 e Roxo. Registrada em 2015 e lançada em 2016, foi avaliada em 23 locais, em todas as regiões do país, durante vários anos, tendo se destacado na maioria dos ambientes. Apesar de ser recomendada até então para o bioma Mata Atlântica, essa recomendação poderá ser ampliada para o bioma Cerrado após a conclusão de estudos que estão em fase final (Pereira *et al.*, 2021a).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

O estabelecimento da cultura depende do adequado manejo agrônômico no que se refere ao preparo do solo, à correção e à adubação, os quais devem sempre ser definidos por um profissional capacitado, a partir das características da área a ser trabalhada, da análise do solo e das metas de produtividade.

De maneira geral, o capim-elefante deve ser plantado no início do período chuvoso, visando garantir condições adequadas de temperatura, fotoperíodo e precipitação (Pereira *et al.*, 2016b). Apesar de o capim-elefante ser uma espécie alógama e produzir grandes quantidades de sementes, a propagação por esse método não é indicada. Pelo fato de muitas cultivares serem clones obtidos por propagação vegetativa, suas sementes são geradas por meio de autofertilização e, conseqüentemente, originarão plantas com menor vigor e produtividade. Adicionalmente, as sementes são muito pequenas e deiscentes, o que seria desafiador para o processo de colheita delas (Pereira *et al.*, 2021a, 2021b).

A propagação vegetativa é a maneira mais utilizada para cultivo desse capim, possibilitando obtenção de população de plantas uniformes e manutenção da constituição dos clones. Essa forma de propagação pode ser realizada por meio dos colmos, mudas enraizadas ou rizomas, sendo essa última opção pouco prática devido às dificuldades para colheita. A utilização de mudas enraizadas apresenta vantagens, como estabelecimento mais rápido e

redução dos riscos de condições adversas de solo e clima no momento do plantio (Pereira *et al.*, 2021a, 2021b), entretanto exige manejo prévio de preparo e produção das mudas, o que pode ser um desafio para a operação. Nesse sentido, o plantio de colmos tem sido o método mais utilizado para o estabelecimento do capim-elefante.

Para garantir uma boa formação, é importante obter colmos maduros de plantas com idade adequada. De maneira geral, para o capim-elefante é recomendada a utilização de plantas com aproximadamente 100 dias de idade, sem indícios de brotação (Pereira *et al.*, 2016b). Entretanto, recomendações mais específicas para cultivares foram realizadas por Pereira *et al.* (2021a), sendo indicada a utilização de plantas com 120 a 150 dias de idade para a BRS Capiáçu e de plantas com mais de 100 dias de idade para a cultivar BRS Kurumi.

Os colmos devem ser colocados em pares no sulco de plantio, podendo ser cortados em estacas/toletes ou inteiros, no sistema pé (parte mais velha) com ponta (parte mais nova). Essas estacas devem ter entre 40-50 cm (cultivares com internódios curtos, como BRS Kurumi) e 50-60 cm de comprimento (cultivares com internódios compridos, como BRS Capiáçu), buscando obter 4-5 nós (gemas). O corte do colmo em estacas interrompe a dominância apical, favorecendo uma melhor brotação de todas as gemas (Carvalho, 1981; Pereira *et al.*, 2021a). Ainda segundo esses últimos autores, para o plantio de um hectare (ha) de capineira, seriam necessárias 5,0 e 6,5 toneladas de colmos, considerando-se espaçamento entre sulcos de 1,3 e 1,0 metros, respectivamente. Para o planejamento da operação de plantio, pode-se considerar que 1 ha de mudas é suficiente para a formação de 8-10 ha para cultivares de porte normal (Napier, Cameroon), 3-4 ha para cultivares de porte baixo (BRS Kurumi) e 10-15 ha para a cultivar BRS Capiáçu. O plantio dos colmos deve ocorrer logo após a colheita deles, ou em até 10 dias, desde que armazenados em local sombreado (Pereira *et al.*, 2016b, 2021a).

Os colmos podem ser colocados em sulcos ou em covas, sendo essa última uma operação mais trabalhosa e, por isso, mais indicada para áreas pequenas e declivosas. As covas devem ser abertas no espaçamento de 50 cm umas das outras. A profundidade dos sulcos ou das covas deve ser de 20 a 30 cm, ressaltando que maior profundidade confere maior resistência a tombamento (Gomide *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016a, 2021a). A recomendação da distância entre as linhas de sulcos ou covas varia com a cultivar (porte), a forma de utilização (pastejo ou corte) e o método de colheita/corte (manual ou mecanizado) (Pereira *et al.*, 2021b). Para a formação de áreas com cultivares de porte normal/alto e/ou uso para corte (verde ou ensilagem),

o espaçamento entre linhas deve ser de aproximadamente 80-100 cm, considerando-se a colheita manual, ou 130 cm, considerando-se a colheita mecanizada, sendo esse último espaçamento mencionado em publicações com a cultivar BRS Capiacu. Para formação de áreas com cultivares de porte baixo e/ou uso para pastejo, o espaçamento deve ser reduzido para 50-80 cm (Gomide *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016b, 2016c, 2021a). Após a distribuição dos colmos preferencialmente deitados, 2/3 da profundidade dos sulcos devem ser cobertos com solo, ou seja, aproximadamente uma camada de 15-20 cm de terra (Pereira *et al.*, 2021a, 2021b).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

O capim-elefante cresce nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, porém apresenta maiores taxas de crescimento em regiões de temperaturas mais elevadas. Em dois estudos, a produtividade do capim-elefante foi maximizada em condições de temperaturas diurna/noturna de 30/25°C (Ferraris, 1978) e de 33/28°C (Ferraris *et al.*, 1986). Em condições de temperatura inferior a 10°C, seu crescimento interrompe (Bogdan, 1977), porém o capim-elefante consegue rebrotar após a ocorrência de geadas, desde que não haja congelamento do solo (Hanna *et al.*, 2004).

Segundo Rodrigues e Rodrigues (1997) *apud* Pereira *et al.* (2021b), essa forrageira pode crescer do nível do mar até aproximadamente 2.000 m de altitude. Por ser uma espécie de dias curtos, à medida que reduz a duração de luz, aumenta a participação da fração colmo e a planta avança para o estágio reprodutivo. Nesse sentido, quando a duração do dia (horas de luz) é igual ou inferior a 11 horas, ocorre o florescimento do capim-elefante (Hanna *et al.*, 2004).

Essa forrageira possui tolerância a períodos de seca moderada, resultante de um vigoroso e profundo sistema radicular (Pereira *et al.*, 2021b), associado a uma boa eficiência na transpiração em situações de estresse hídrico (Liang *et al.*, 2018). Apesar disso, responde à irrigação (Hanna *et al.*, 2004), que, quando realizada em quantidade e momento apropriados, reflete positivamente na produtividade (Pereira *et al.*, 2021b), com incrementos variando de 15% (Pegoraro *et al.*, 2009) a 39% (Vitor *et al.*, 2009).

O capim-elefante é uma espécie muito exigente em fertilidade do solo e não é adaptada a condições de pH baixo e à alta concentração de alumínio (Pereira *et al.*, 2021b), ainda que haja alguma variação entre cultivares (Martins *et al.*, 2010). A calagem deve ser realizada com

base nos resultados da análise de solo, visando alcançar 60% de saturação por bases (Gomide *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016a, 2021a). As recomendações para adubação de plantio e de cobertura/manutenção devem ser realizadas com base nos resultados da análise de solo. Entretanto, considerando-se que os solos das regiões tropicais são comumente de baixa fertilidade (Monteiro, 2013), tem-se recomendado realizar adubação fosfatada de plantio na base de 100 a 150 kg de P_2O_5 /ha (Pereira *et al.*, 2016b, 2021a). Ainda em relação à adubação de plantio, esses mesmos autores recomendaram aplicar fontes de potássio, quando o teor desse elemento trocável no solo estiver inferior a 58 ppm, bem como fontes de micronutrientes, zinco e enxofre.

Devido a seu elevado potencial produtivo, o capim-elefante extrai grandes quantidades de nutrientes do solo, sendo fundamental a utilização de adubações químicas e orgânicas de manutenção (Pereira *et al.*, 2016b). Para uma produção de 30 toneladas de matéria seca/ha em manejo de cortes (capineira), o capim-elefante extraiu do solo 480 kg de nitrogênio, 117 kg de P_2O_5 , 360 kg de K_2O e 168 kg de CaO (Costa e Magalhães, 2003). A recomendação de adubação de cobertura/manutenção varia com a análise de solo, produtividade, tempo de formação (primeiro ano ou demais) e forma de utilização. Em áreas manejadas sob corte (verde ou silagem), a recomendação é aplicar nitrogênio e potássio na quantidade de 200 (a partir do segundo ano) a 240-280 kg/ha/ano (primeiro ano), fracionados em duas ou três aplicações (Pereira *et al.*, 2021a). Para cada tonelada de matéria verde colhida, estima-se que haja uma remoção de 3-4 kg de nitrogênio (Pereira *et al.*, 2016b). Para áreas manejadas sob pastejo, a recomendação é aplicar 200 kg/ha/ano de nitrogênio, fracionados em cinco ou seis aplicações após cada pastejo. A dose de potássio é a mesma mencionada para o nitrogênio, exceto quando a concentração desse elemento na solução do solo estiver acima de 100 ppm (Pereira *et al.*, 2021a). Todavia, é importante ressaltar que essas doses podem variar com o nível de intensificação e produtividade almejado no sistema de produção, independentemente de a área ser utilizada para corte ou para pastejo. Tem sido demonstrado na literatura que o capim-elefante é capaz de responder a níveis mais elevados de adubação nitrogenada, sendo possível encontrar respostas com doses de até 400 kg/ha/ano (Fagundes *et al.*, 2007) e 700 kg/ha/ano (Vitor *et al.*, 2009).

Apesar de ser adaptado a diferentes tipos de solo, o capim-elefante cresce melhor em solos profundos, bem-drenados e férteis (Hanna *et al.*, 2004). Em virtude do porte e do tipo de

crescimento, deve-se evitar seu cultivo em áreas com declividade superior a 25%, para não aumentar o risco de erosão (Pereira *et al.*, 2021b).

PRAGAS E DOENÇAS

O risco de doenças é significativo no capim-elefante, devido à natureza clonal da maioria das cultivares associada à propagação vegetativa (Hanna *et al.*, 2004). Na literatura é reportada a ocorrência de várias doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e outros organismos, entretanto, no Brasil, não há registros de doenças graves provocando danos econômicos nessa forrageira (Pereira *et al.*, 2021b). No país tem sido observada a ocorrência de helmintosporiose (fungos *Helminthosporium sacchari* e *Helminthosporium ocellum*) e de antracnose (fungo *Colletotrichum graminicola*), os quais provocam maiores danos às folhas mais velhas, com mais de 100 dias de crescimento (Pereira *et al.*, 2016b, 2021a, 2021b). A melhor solução para controle dessas doenças é o desenvolvimento de cultivares resistentes (Pereira *et al.*, 2016b).

Em relação às pragas, alguns insetos, como curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*), lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), cupins (*Cornitermes* sp.), percevejo (*Collaria oleosa*) e formigas cortadeiras (*Atta capiguara* e *Atta bisphaerica*) podem esporadicamente atingir *status* de praga para o capim-elefante (Pereira *et al.*, 2021b). Em contrapartida, as cigarrinhas-das-pastagens representam a principal ameaça ao cultivo do capim-elefante, uma vez que a maioria das cultivares, inclusive as mais novas, apresentam susceptibilidade ao inseto (Pereira *et al.*, 2016b, 2016c). Têm sido registrados ataques pelas espécies *Notozulia entreiriana* (Berg, 1879), *Deois schach* (Fabricius, 1787), *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854), *Mahanarva liturata* (Le Peletier & Serville, 1825) e *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909), apesar de as cigarrinhas do gênero *Mahanarva* serem as de maior ocorrência, causando as maiores perdas econômicas (Gomide *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016a, 2021b). Os prejuízos provocados pelo ataque das cigarrinhas ocorrem devido à redução na produtividade e no valor nutricional do capim, comprometendo o desempenho animal. A magnitude dos prejuízos provocados por essa praga varia, entre outros fatores, com o nível de infestação, mas pode ser de 30%, conforme demonstrado por Valério e Nakano (1988) para a espécie *Urochloa decumbens*, que também é susceptível a ela. Associando o nível de infestação com os impactos negativos sobre o valor nutricional do capim, Congio *et al.* (2020) observaram

que, para cada aumento de 10 adultos de cigarrinhas do gênero *Mahanarva* por vaso, houve redução de 0,4 e 0,3 unidades percentuais no teor de proteína bruta e na digestibilidade *in vitro* da matéria seca do capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu, respectivamente. Nesse mesmo estudo, observou-se redução de 74% na produção de carne por área (kg de peso vivo/ha) quando a infestação atingiu nível de cinco ninfas/0,25m² ou 10 adultos/35 movimentos com rede de varredura no início da estação chuvosa.

O controle das cigarrinhas no capim-elefante enfrenta grandes desafios devido à falta de cultivares resistentes, à alta diversidade de espécies das cigarrinhas, ao fato de muitas outras forrageiras também serem atacadas por essa praga e, por isso, poderem funcionar como hospedeiro, entre outros fatores (Pereira *et al.*, 2021b). A principal estratégia para controle das cigarrinhas-das-pastagens tem sido a utilização de gramíneas resistentes, porém, no caso do capim-elefante, apesar de existirem materiais promissores, esses ainda permitem uma alta sobrevivência do inseto (Auad *et al.*, 2013). O controle químico (inseticidas), além de apresentar custo elevado, tem sido utilizado em momentos tardios pelos produtores, tornando-se ineficaz. Quando o produtor é motivado a lançar mão do controle químico em virtude da constatação dos danos (amarelecimento) nas pastagens, a quase totalidade da população de insetos responsável por esse prejuízo já estaria morta (Valério, 2013). Segundo este autor, o tempo de vida médio do inseto adulto é de 10 dias, enquanto os danos nas folhas e nos colmos das pastagens manifestam-se em sua plenitude após três semanas (Valério e Nakano, 1992). Apesar do grande potencial, o controle biológico, com maior ênfase no uso do fungo *Metarhizium anisopliae*, tem sido implementado de maneira limitada (Auad *et al.*, 2013), com resultados inconsistentes (Valério, 2013). As porcentagens de eficiência no controle de cigarrinhas com uso desse fungo estão na faixa de 10 a 60%, sendo essa variabilidade consequência da qualidade dos esporos do fungo aplicado por unidade de área, do método de aplicação, do isolado ou da raça e das condições ambientais no momento da aplicação (temperatura, umidade e radiação) (Auad *et al.*, 2013). Esses mesmos autores recomendam o seguinte manejo, com base no monitoramento quinzenal de cinco pontos aleatórios de 1 m²/ha na área-alvo, após as primeiras chuvas:

- 6 a 25 espumas/m² ou 10 a 20 adultos/m² → aplicação do fungo em faixas de 10 metros de largura;

- 25 espumas/m² ou 21 a 30 adultos/m² → aplicação do fungo em toda a área;
- 30 adultos/m² → aplicação de inseticida.

Pelo fato de um único método de controle não ser totalmente efetivo para redução populacional das cigarrinhas-das-pastagens (Auad *et al.*, 2013), o manejo integrado é mais adequado para o controle dessa praga. De maneira resumida, segundo Valério (2013), as ações que compõem esse manejo seriam:

- a diversificação das pastagens com inclusão de gramíneas resistentes: busca reduzir os níveis populacionais com estabelecimento de gramíneas que apresentam antibiose como mecanismo de resistência;
- o manejo adequado das pastagens: busca reduzir os níveis populacionais evitando-se “sobra” de pasto e, conseqüentemente, redução da palha acumulada no nível do solo, para criar ambiente desfavorável ao desenvolvimento e à sobrevivência de ovos e ninfas;
- a aplicação do fungo (*M. anisoplae*): busca reduzir os níveis populacionais por meio da aplicação do fungo direcionado à população de ninfas;
- a aplicação de inseticida químico: busca reduzir os níveis populacionais por meio da aplicação de inseticida por ocasião do início da emergência dos adultos.

Outro ponto relevante são as evidências recentes de que a adubação aumenta a capacidade das pastagens de reduzir os efeitos deletérios das injúrias causadas pelas cigarrinhas (*M. spectabilis*) (Alvarenga *et al.*, 2019).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Além do elevado potencial produtivo, o capim-elefante também se destaca por sua versatilidade, podendo ser utilizado para alimentação animal na forma de pastagem, forragem conversada, capineira, além de poder ainda ser utilizado para outros fins, como produção de bioenergia.

Capineira

Segundo Pereira *et al.* (2013), capineira é definida como área cultivada com gramínea de elevada capacidade produtiva, a qual é cortada e picada para o fornecimento no cocho aos animais. Pode ser uma estratégia para suplementação volumosa no período das águas, porém o objetivo principal é ser uma fonte de suplementação volumosa para o período da seca, apesar de, que nesse período, o capim produz apenas 15-20% da sua produção anual (Pereira *et al.*, 2016b). Para minimizar esse desafio, é importante utilizar cultivares que apresentem florescimento tardio e, conseqüentemente, melhor distribuição da produção de forragem ao longo do ano (Pereira *et al.*, 2021b). Ainda segundo esses autores, a escolha da cultivar para formação de capineira deveria considerar também características como crescimento ereto, elevado grau de perfilhamento basal e ausência de pilosidade. Em virtude da necessidade de corte diário para fornecimento do capim picado aos animais, é fundamental que a capineira seja estabelecida próximo à pista de alimentação (cocho).

A definição do momento de colheita do capim busca conciliar produção de massa e valor nutritivo da forragem, uma vez que ambos são influenciados pelo avanço da idade da planta, porém de maneira positiva e negativa, respectivamente. Com base em recomendações tradicionais e sem especificação de cultivares, o corte do capim-elefante deve ser realizado rente ao solo quando as plantas atingem 1,80 m de altura (ou a cada 60 dias), durante a estação chuvosa, ou quando atingem 1,50 m de altura, durante a estação seca (Cóser *et al.*, 2000).

Em estudos mais recentes, a recomendação para colheita do capim-elefante manejado como capineira tem sido atualizada. Para a cultivar BRS Capiaçú, Pereira *et al.* (2016a) recomendaram realizar o corte quando a planta atinge entre 2,5 e 3,0 m de altura, o que seria aproximadamente a cada 50-70 dias de período de rebrota no período chuvoso. Nesse estágio de desenvolvimento, seria possível colher entre 5,1 e 13,3 toneladas de matéria seca/ha/corte de uma forragem com teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e lignina variando de 9,7 a 7,7%, de 60,5 a 66,3% e de 3,8 a 5,8%, respectivamente. Em trabalho com a cultivar Cameroon durante dois anos sucessivos, Alves (2017) avaliou a produtividade e o valor nutricional em função da altura da planta (1,0; 1,4; 1,8; 2,2 e 2,6 m). Com base nesse estudo, para o capim-elefante manejado entre 1,0 e 2,6 m de altura, foram obtidos 11 e seis cortes no ano, respectivamente. Considerando-se a produção de matéria seca digestível por

hectare, o melhor resultado foi obtido quando o capim-elefante foi manejado com 2,6 m de altura.

Um ponto de extrema relevância quando se trabalha com capineira é compreender que ainda que se maneje o capim na mesma altura de corte ao longo do ano, o valor nutricional da forragem deverá sofrer variação em razão das condições climáticas, demandando a realização de ajustes nas dietas. No estudo de Alves (2017), conduzido em Lavras-MG, o capim-elefante apresentou período de crescimento, em média, 2,5 vezes maior durante o inverno quando comparado ao verão, além de valor nutricional inferior, podendo ser verificado pelo menor teor de PB e pelo maior teor de FDN indigestível (9,7% superior). Conforme discutido no estudo, essa queda do valor nutricional estaria associada às condições adversas para o crescimento da planta em relação a baixas temperaturas e à baixa disponibilidade de água durante o inverno.

Pastagem

Em virtude do elevado potencial produtivo, do hábito de crescimento e do porte de algumas cultivares, para uso do capim-elefante na forma de pastejo é fundamental a adoção do método de lotação rotativa. Ainda em razão dessas características, eventuais falhas no manejo implicam a necessidade de realização de rebaixamento mecânico (roçada) (Pereira *et al.*, 2016b). Considerando-se a necessidade do uso sob lotação rotativa, a definição de alguns parâmetros são fundamentais para obter bons resultados, podendo-se citar o período de pastejo, o intervalo de pastejo, a meta para início e a meta para término do pastejo (Pereira *et al.*, 2021b). A fim de obter maior uniformidade no valor nutricional da forragem ingerida durante o pastejo, o período de pastejo recomendado tem sido de um dia (Pereira *et al.*, 2021b), ou menos, dependendo das condições de manejo.

Segundo Cóser e Pereira (2001), o intervalo de pastejo para o capim-elefante deveria ser entre 30 e 45 dias, variando de acordo com a cultivar utilizada, o que foi reafirmado em outros estudos, como o de Lopes *et al.* (2004). Entretanto, essas recomendações antigas para o manejo de pastagens, incluindo o capim-elefante, que se baseavam em intervalos de pastejos fixos, resultavam em excessivas alturas de manejo, impactando negativamente a produtividade e o valor nutricional das forrageiras.

Nos últimos anos, uma série de trabalhos conduzidos por grupos de pesquisa em diferentes regiões do país permitiu acumular conhecimento para o desenvolvimento de técnicas

e estratégias de manejo capazes de explorar o máximo potencial produtivo das gramíneas tropicais, por meio da avaliação de respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas forrageiras (Da Silva e Nascimento Júnior, 2007). Com base nesses estudos, foram revisadas as recomendações das metas de altura do dossel forrageiro tanto na condição pré-pastejo quanto na condição pós-pastejo, e, assim, passou-se a assumir um intervalo de pastejo variável (Tabela 2). Ao aplicarem esses novos conceitos em pastagem de capim-elefante em comparação à recomendação tradicional (intervalo de pastejo fixo), Voltolini *et al.* (2010b) observaram aumentos na lotação (vacas/ha) e na produção de leite por área (kg de leite/ha/dia) na ordem de 42 e 52%, respectivamente. Em um estudo mais recente conduzido na mesma área do estudo anterior, os resultados positivos se confirmaram, sendo relatados aumentos de 15, 33 e 51% na produção de leite por vaca, na lotação e na produção de leite por área, respectivamente (Congio *et al.*, 2018).

Tabela 2. Metas para manejo do pastejo para diferentes cultivares de capim-elefante

Cultivar	Metas de altura (cm)		Fonte
	Pré-pastejo	Pós-pastejo	
Napier	85	35 a 45	Pereira (2013)
Cameroon	100	40 a 50	Voltolini <i>et al.</i> (2010b), Da Silva (2013), Congio <i>et al.</i> (2018)
BRS Kurumi	75 a 80	35 a 40	Gomide <i>et al.</i> (2015)

Silagem

A opção pela ensilagem de capins tropicais pode se dar em função do elevado potencial produtivo de determinadas espécies/cultivares, da perenidade da cultura e da possibilidade de ser uma ferramenta auxiliar no manejo de pastagens, permitindo aproveitar, de maneira mais eficiente, eventual excesso de forragem durante a estação de pastejo. Entretanto, alguns pontos surgem como desafios para a utilização de silagens de capins tropicais nos sistemas de produção. Para aproveitar o potencial produtivo dessas forrageiras, faz-se necessária a realização de vários cortes durante o ano, dos quais a maioria ocorre durante o período chuvoso, o que pode ser um limitante principalmente quando a propriedade não dispõe de maquinário para o processo de ensilagem (Siqueira e Bernardes, 2013). Outro ponto – e talvez o mais

relevante – refere-se ao fato de a capacidade de fermentação dos capins tropicais não ser ideal, em virtude da combinação de baixos teores de matéria seca (MS), dos teores medianos de carboidratos solúveis e de uma alta capacidade tampão (Jobim e Nussio, 2013).

Além de se comprometer o perfil fermentativo da silagem, o baixo teor de MS resulta em elevada produção de efluentes, que, por consequência, também compromete a fermentação e reduz o valor nutricional da silagem. Em trabalho com o capim-elefante colhido com 1,8 m de altura (70 dias de rebrota), Faria *et al.* (2010) obtiveram teor de MS de 12,7% e uma produção de efluente de aproximadamente 243 litros por tonelada de silagem desse capim, tendo 68,5% dessa produção ocorrido na primeira semana de fermentação. Alves (2017) avaliou a qualidade da silagem do capim-elefante em função da altura da planta colhida (1,0; 1,4; 1,8; 2,2 e 2,6 m). Não houve efeito da altura da planta sobre o perfil fermentativo da silagem, sendo observados valores médios de pH de 4,34 e teores dos ácidos lático, acético e butírico de 5,9; 1,38 e 0,55% com base na MS, respectivamente. Em contrapartida, a produção de efluentes diminuiu, como consequência do aumento do teor de MS à medida que a altura do dossel aumentou. Alguns dos estudos que avaliaram a qualidade da silagem de capim-elefante colhido em diferentes alturas/idade de rebrota recomendam a colheita do capim quando esse alcançar 2,6 m de altura para a cultivar Cameroon (Alves, 2017) ou 3,5 a 4,0 m de altura para a cultivar BRS Capiapu (Pereira *et al.*, 2016a), quando o capim for ensilado puro.

Além da definição do correto ponto de colheita, a utilização do emurchecimento ou de aditivos é ponto crítico para reduzir o risco de fermentação butírica e de produção de efluentes (Nussio, 2005). Apesar de ser uma estratégia para reduzir o teor de umidade em capins de porte baixo e colmo fino, para capins de porte alto e colmo grosso, como o capim-elefante, o emurchecimento não é tão eficiente, além de operacionalmente ser mais desafiador (Daniel *et al.*, 2019). Assim, ensilar capins tropicais com aditivos sequestrantes de umidade pode possibilitar obter silagens de melhor valor nutricional e maior potencial de consumo (Bernardes *et al.*, 2018).

Ao revisarem a literatura sobre o assunto, Schmidt *et al.* (2014) relataram que, de maneira geral, o uso de aditivos sequestrantes de umidade (polpa cítrica; subprodutos da indústria de mandioca, maracujá, biodiesel; resíduos de colheita de soja e algodão; farelos, entre outros) é efetivo em reduzir o pH, os teores de nitrogênio amoniacal e a produção de efluentes das silagens. Corroborando esses dados, Silva *et al.* (2019), em outra revisão da literatura,

também relataram que silagens de capins tropicais tratadas com aditivo sequestrante de umidade apresentaram maior teor de ácido lático, além de menores pH, teor de ácido butírico e nitrogênio amoniacal. Em relação ao valor nutricional da silagem, os efeitos nem sempre são favoráveis, especificamente quando o aditivo sequestrante de umidade apresenta baixo valor nutricional (Bernardes *et al.*, 2018), como, por exemplo, a casca de café (Faria *et al.*, 2007).

Em virtude de elevada capacidade de retenção de água e da disponibilidade de substrato para a fermentação (carboidratos solúveis), a polpa cítrica é um aditivo sequestrante de umidade com resultados positivos na ensilagem de capins tropicais. Segundo Rodrigues *et al.* (2007), a inclusão de polpa cítrica peletizada em silagem de capim-elefante é indicada para melhorar a qualidade de fermentação e o valor nutritivo, podendo-se ter como referência a inclusão de 0,7% desse aditivo para cada unidade percentual de MS que o capim possuir abaixo de 32%. Essa referência se aproxima de outros estudos que também avaliaram a polpa cítrica como aditivo sequestrante de umidade em silagens de capim-elefante, nos quais os melhores níveis de inclusão foram 4,7 a 7,6% (Rodrigues *et al.*, 2005) ou 8,0% (Gomes *et al.*, 2017), com base na forragem fresca.

Segundo Schmidt *et al.* (2014), como os aditivos sequestrantes de umidade são normalmente adicionados em proporções superiores a 10%, realizar esse procedimento em silos convencionais torna-se uma operação trabalhosa e de difícil execução, devido à dificuldade de homogeneizar o aditivo à forragem. Apesar disso, tem sido possível verificar a realização dessa prática em grandes operações na região Centro-Oeste (Daniel *et al.*, 2019).

Além dos aditivos sequestrantes de umidade, é possível a utilização de inoculantes, sendo, no país, muitos deles baseados em bactérias ácido-láticas. No caso de silagens de gramíneas tropicais com elevado teor de umidade, os efeitos do uso de inoculantes têm sido inconsistentes (Daniel *et al.*, 2019).

Outra possibilidade de uso do capim-elefante que alguns estudos recentes começaram a avaliar seria sua inclusão como volumoso base para ensilagem de dieta total (Gusmão *et al.*, 2018; Alves, 2021). A estratégia da ensilagem de dieta total tem se mostrado promissora para a utilização mais eficiente de coprodutos e de alimentos volumosos com elevado teor de umidade, bem como para produtores que não dispõem de mão de obra, equipamentos, estrutura para armazenamento de insumos e conhecimento para produzir e oferecer uma dieta total balanceada aos seus animais. Entretanto, assim como discutido acima para silagens

convencionais, o elevado teor de umidade no momento da ensilagem do capim-elefante também é um desafio e pode comprometer a qualidade da silagem de dieta total, sendo necessária a correta definição do momento de corte e da composição da dieta, visando à obtenção de um material adequado ao processo fermentativo. Nesse sentido, no estudo de Alves (2021), foram avaliadas as silagens de dieta total confeccionadas com o capim-elefante colhido aos 60, 90 e 120 dias de rebrota. As silagens produzidas com o capim colhido aos 60 dias de rebrota apresentaram melhor valor nutricional, no entanto, devido ao excesso de umidade do capim, também apresentaram maiores produções de efluente, maiores teores de ácido butírico e menor estabilidade aeróbia.

Feno

Assim como mencionado para a ensilagem, o elevado teor de umidade do capim-elefante também é um fator limitante para seu uso na fenação. Ainda mais limitante e até mesmo impeditivo para fenação, dependendo das condições para realização do processo, é o fato de o capim-elefante ser uma forrageira de porte alto que apresenta colmos de diâmetro elevado. Conforme descrito na Tabela 1, o menor diâmetro de colmo entre as cultivares de capim-elefante é aproximadamente sete vezes maior se comparado ao capim-tifton 85 (1,44 mm) (Ames, 2012), ou 18 vezes maior se comparado ao capim-vaquero (0,64 mm) (Machado, 2014). Em virtude desse elevado diâmetro dos colmos, o processo de desidratação da forragem para produção de feno torna-se demasiadamente lento. Para o capim-elefante colhido com 1,5 a 2,0 m de altura e deixado no campo para secar, foram necessários 14 dias para alcançar teor de MS de 85,4% (Lafetá, 1984 *apud* Vilela e Villaça, 1998). Quando o capim-elefante foi colhido com segadeira de corte simples e, conseqüentemente, picado grosseiramente (20 a 30 cm), o ponto de feno (83% de MS) foi alcançado em 54 horas após o corte, porém com perdas de MS de 36% (Vilela e Villaça, 1998). Em contrapartida, para o capim-vaquero, a desidratação da planta ocorreu em 44 horas após o corte (Machado, 2014).

Para contornar esse desafio, uma possibilidade seria a confecção de feno picado; ou seja, após o corte, haveria a picagem do material antes do processo de desidratação. Apesar de tecnicamente ser eficiente, o desafio passa a ser a questão operacional e a ocorrência de perdas durante o manuseio do material.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

O potencial de utilização do capim-elefante como volumoso para alimentação de ruminantes tem sido demonstrado em diferentes estudos ao longo dos anos. É importante ressaltar que os desempenhos obtidos nos estudos, muitas vezes, são reflexos das estratégias de manejo e do potencial genético dos animais utilizados. Nesse sentido, baixos níveis de produtividade não necessariamente são consequência da espécie/cultivar ou da forma de utilização da forragem em questão.

Capineira

Para uso como capineira, a grande maioria dos estudos se concentraram em avaliar a produção de forragem e o valor nutritivo, porém poucos avaliaram o desempenho animal. Com base nesses estudos, observa-se que é possível obter uma forragem com bom valor nutricional, principalmente quando esta é colhida em estádios não muito avançados de crescimento (Tabela 3).

Tabela 3. Valor nutricional do capim-elefante submetido a corte e fornecido verde

Parâmetro	Número de observações	Média	Desvio-padrão
Altura ¹	5	3,2	1,7
Rebrota ²	20	78,9	33,6
MS ³	22	20,0	4,8
MO ⁴	11	90,4	2,5
PB ⁴	22	8,8	2,8
FDN ⁴	22	69,8	4,4
FDA ⁴	20	40,8	5,6
Lig ⁴	17	5,9	1,4
EE ⁴	9	1,5	0,5
DIVMO ⁴	5	62,9	6,4
DIVMS ⁴	22	56,6	6,7

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; Lig = lignina; EE = extrato etéreo; DIVMO = digestibilidade *in vitro* da MO; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS; ¹metros; ²dias; ³% da matéria natural; ⁴% da matéria seca. Elaborado com base em: Soares (2002), Rodrigues *et al.* (2007), Ribeiro *et al.* (2014), Monção *et al.* (2019), Lopes *et al.* (2020), Martins *et al.* (2020), Alves (2021).

Entre os poucos estudos com desempenho animal, pode-se verificar que o potencial de produção de leite para vacas alimentadas exclusivamente com o capim-elefante picado oscilou entre 5,6 kg de leite/vaca/dia (Deresz *et al.*, 1997 *apud* Cóser *et al.*, 2000) e 8,1 kg de leite/vaca/dia (Soares, 2002). Em estudos que utilizaram suplementação com alimentos concentrados em dietas balanceadas, o desempenho de vacas leiteiras alimentadas com capim-elefante verde picado foi de 14,0-15,0 kg de leite/dia (Ribeiro *et al.*, 2014; Lopes *et al.*, 2020).

Pastagem

Os resultados de desempenho animal em pastagens com cultivares de capim-elefante têm apresentado grande variação, podendo-se verificar que, de maneira geral, os menores valores ocorreram nos estudos em que ainda se utilizavam recomendações tradicionais de manejo do pastejo e/ou animais de baixo potencial genético.

Segundo Deresz (2001), o capim-elefante apresentou potencial para suportar uma lotação de 4,5 vacas/ha e produção de 11,9 kg de leite/vaca/dia, sem suplementação com concentrado. Nesse estudo, o manejo do pastejo foi realizado de modo a obter uma altura do resíduo pós-pastejo entre 90 e 100 cm, valores esses que atualmente estão próximos às metas de altura pré-pastejo, reforçando a importância de considerar a estratégia de manejo adotada na avaliação do desempenho de animais alimentados com gramíneas tropicais. Nesse sentido, ao trabalharem com intervalos de desfolha fixos e alturas de resíduo entre 50 e 100 cm, Carvalho *et al.* (2005) obtiveram resultados semelhantes com produção e lotação médias de 11,0 kg de leite/vaca/dia e 3,9 UA/ha, respectivamente, sem uso de suplementação. Em se tratando de bovinos de corte, o capim-elefante proporcionou, durante a estação chuvosa, ganhos de peso entre 516 (novilhos 3/4 Gir x Holandês; Erbesdobler *et al.*, 2002) e 850 g/animal/dia (novilhos F1 Limousin x Nelore; Garcia *et al.*, 2011). Nesse último estudo, a lotação média foi de 4,4 UA/ha.

Em contrapartida, quando manejado intensivamente e seguindo as recomendações de manejo citadas anteriormente, o capim-elefante tem apresentado elevado valor nutricional, que poder ser verificado pelos elevados teores de PB e FDN digestível, revelando-se, assim, um volumoso de alta digestibilidade (Tabela 4). Quando se associa essa forragem de valor nutricional e capacidade produtiva elevados com animais de maior potencial genético e com estratégias adequadas de suplementação com alimentos concentrados, têm sido possível

alcançar níveis bem mais elevados de produtividade, com valores de até 29,0 kg de leite/vaca/dia e lotações em patamares de 9,3 vacas/ha (Tabela 5).

Nas estratégias de suplementação, é preciso considerar que, apesar dos elevados teores proteicos, as pastagens tropicais apresentam baixos teores de carboidratos não fibrosos, o que pode causar um desequilíbrio entre a disponibilidade de energia e a proteína no rúmen, o que enfatiza a importância da suplementação com concentrados energéticos para animais em pastejo (Danés *et al.*, 2013). Em estudo em que suplementaram, com 3 kg de milho moído, vacas leiteiras pastejando o capim-BRS Kurumi, Moraes *et al.* (2021) relataram aumento da produção de leite (12,7 vs. 14,2 kg/vaca/dia), melhor eficiência de uso do nitrogênio da forragem, evidenciado pelo menor valor de nitrogênio ureico (19,5 vs. 13,7 mg/dL), e tendência de menor mobilização de reserva corporal, indicando melhor *status* energético.

Tabela 4. Valor nutricional das pastagens de diferentes cultivares de capim-elefante manejadas intensivamente

Parâmetro	Número de observações	Média	Desvio-padrão
MS ¹	10	17,6	3,1
MO ²	8	88,4	2,7
PB ²	13	18,7	2,0
FDN ²	13	58,6	3,7
FDA ²	11	33,3	4,0
Lig ²	8	3,6	1,4
EE ²	2	2,7	0,1
DIVMS ²	7	72,4	9,2
NDT ²	2	64,9	0,2

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; Lig = lignina; EE = extrato etéreo; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS; NDT = nutrientes digestíveis totais; ¹% da matéria natural; ²% da matéria seca. Elaborado com base em: Voltolini *et al.* (2010a), Danés *et al.* (2013), Geremia *et al.* (2014), Oliveira *et al.* (2014), Paciullo *et al.* (2015), Macedo *et al.* (2016), Batistel *et al.* (2017), Souza *et al.* (2017), Congio *et al.* (2018), Moraes *et al.* (2021).

Silagem

Diferentemente do que ocorre quando utilizada a forragem verde, a ensilagem de uma forragem de boa qualidade não garante necessariamente a obtenção de silagem de boa qualidade, uma vez que, para tal, é preciso que a qualidade da conservação do material seja adequada (Jobim e Nussio, 2013). Isso se torna mais desafiador quando a forragem a ser ensilada apresenta baixa capacidade de fermentação, como é o caso do capim-elefante e demais capins tropicais. O uso de aditivos sequestrantes de umidade tem sido bastante avaliado nos estudos envolvendo silagem de capim-elefante, sendo utilizados como aditivo polpa cítrica, farelo de arroz, milho moído, casca de soja, farelo de trigo, entre outros. Quando o aditivo empregado possui alto valor nutricional, como é o caso da maioria desses alimentos mencionados, sua utilização tem resultado não apenas em melhoria da fermentação mas também do valor nutricional da silagem, quase sempre reduzindo os teores de carboidratos fibrosos e/ou aumentando a digestibilidade (Tabela 6).

Assim como mencionado para o capim-elefante fornecido picado verde, há poucos estudos avaliando desempenho animal com dietas à base de silagem desse capim. Segundo Jobim *et al.* (2006), para vacas no terço médio da lactação produzindo próximo de 15 kg de leite/dia, foi possível substituir a silagem de milho pela silagem de capim-elefante sem influenciar a produção, desde que realizando os devidos ajustes na dieta. Ainda segundo esses autores, as deficiências nutricionais da silagem de capim-elefante, quando comparada à silagem de milho, podem ser compensadas pelo menor custo de produção desse volumoso. Em outro estudo recente, Scheffler (2019) demonstrou ser possível a utilização de silagem de capim-elefante na dieta de animais de maior produção (próximo de 27,0 kg de leite corrigido para 3,5% de gordura/vaca/dia). Nesse estudo, foram avaliadas as silagens de capim-elefante das cultivares BRS Capiçu e BRS Kurumi, compondo entre 25 e 30% da MS total da dieta, não sendo observado efeito da cultivar. Ao trabalharem com novilhas leiteiras, Silva *et al.* (2006) observaram ganhos de peso entre 965 e 1.282 gramas/dia, em dietas com a silagem de capim-elefante, representando 60% da MS.

Tabela 6. Valor nutricional de silagens de capim-elefante com ou sem uso de aditivos

Parâmetro	Sem aditivo		Sequestrante de umidade		Inoculante	
	n	Média ± DP	n	Média ± DP	n	Média ± DP
Altura ¹	6	1,8 ± 0,6	16	1,6 ± 0,1	3	2,0 ± 0,9
Rebrota ²	29	80,8 ± 25,2	43	74,7 ± 20,3	5	84,0 ± 24,1
Inclusão ³			43	8,2 ± 3,9		
MS ⁴	31	18,5 ± 4,7	43	25,0 ± 4,8	11	19,0 ± 3,9
MO ⁵	9	90,9 ± 3,2	3	93,7 ± 3,6	2	93,4 ± 0,2
PB ⁵	30	7,6 ± 2,6	37	8,0 ± 2,0	11	6,6 ± 2,6
FDN ⁵	28	69,9 ± 4,7	37	62,8 ± 6,3	5	67,5 ± 5,1
FDA ⁵	26	45,7 ± 7,8	30	35,5 ± 7,0	5	50,4 ± 10,5
Lig ⁵	15	7,4 ± 3,1	22	7,6 ± 6,1	2	7,2 ± 0,3
EE ⁵	7	3,1 ± 1,1	2	6,4 ± 0,7	4	3,0 ± 0,7
DIVMS ⁵	20	55,4 ± 6,3	28	60,5 ± 10,0	2	63,6 ± 3,2
pH	26	4,0 ± 0,5	37	3,8 ± 0,2	11	4,3 ± 0,4
N-NH ₃ ⁶	21	12,9 ± 8,5	31	5,9 ± 1,9	11	12,2 ± 6,8
Ácido láctico ⁵	15	5,66 ± 4,01	22	9,93 ± 4,64		-
Ácido acético ⁵	15	1,94 ± 1,78	22	1,71 ± 1,18		-
Ácido butírico ⁵	14	0,13 ± 0,32	20	0,01 ± 0,01		-

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; Lig = lignina; EE = extrato etéreo; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS; N-NH₃ = nitrogênio amoniacal; ¹metros; ²dias; ³inclusão do aditivo sequestrante de umidade em % da matéria natural; ⁴% da matéria natural; ⁵% da matéria seca; ⁶% do nitrogênio total; n = número de observações; DP = desvio-padrão. Elaborado com base em: Rodrigues *et al.* (2005, 2007), Jobim *et al.* (2006), Monteiro *et al.* (2011, 2016), Ribeiro (2011), Andrade *et al.* (2012), Bernardes *et al.* (2013), Silva *et al.* (2014), Ferreira *et al.* (2015), Gomes *et al.* (2017), Scheffler (2019), Lopes *et al.* (2021), Silveira *et al.* (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De origem africana, a espécie *Pennisetum purpureum* (Schum) (Syn. *Cenchrus purpureus* Schumach.), conhecida popularmente como capim-elefante, é uma das mais importantes forrageiras, sendo cultivada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do

mundo. A partir de programa de melhoramento genético iniciado em 1991, a Embrapa Gado de Leite tem lançado novas cultivares para uso como forrageira de corte e para pastejo. Apesar da variação entre cultivares, em geral o capim-elefante apresenta porte elevado (até 6,0 m), crescimento cespitoso, folhas de até 1,25 m de comprimento e 4,0 cm de largura e inflorescência do tipo panícula. Algumas cultivares tradicionais ainda estão presentes nos sistemas de produção e nos estudos, porém as novas vêm ganhando espaço, com destaque para a cultivar mais recente BRS Capiaçú.

Apesar de o capim-elefante produzir grandes quantidades de sementes, a propagação vegetativa é a maneira mais utilizada para cultivo desse capim, principalmente com o plantio de colmos. A recomendação tradicional é a utilização de colmos oriundos de plantas com aproximadamente 100 dias de idade, colocados em pares no sulco de plantio, cortados ou inteiros, no sistema pé com ponta. Os colmos podem ser colocados em covas ou em sulcos, sendo esses últimos com 20 a 30 cm de profundidade e distância entre as linhas dependendo da cultivar (porte), da forma de utilização (pastejo ou corte) e do método de colheita/corte (manual ou mecanizado). O capim-elefante é uma espécie muito exigente em fertilidade do solo e, devido ao seu elevado potencial produtivo, extrai grandes quantidades de nutrientes, necessitando de adubações químicas e orgânicas de manutenção. As cigarrinhas-das-pastagens representam a principal ameaça ao cultivo do capim-elefante, uma vez que a maioria das cultivares, inclusive as mais novas, apresentam susceptibilidade ao inseto. Nenhum método de controle isolado é totalmente efetivo, sendo recomendado o manejo integrado que envolve a diversificação das pastagens com inclusão de gramíneas resistentes, o manejo adequado das pastagens, a aplicação do fungo (*M. anisoplae*) e a aplicação de inseticida químico.

Além do elevado potencial produtivo, o capim-elefante também se destaca por sua versatilidade, podendo ser utilizado para alimentação animal na forma de pastagem, forragem conversada e capineira. Em estudos mais recentes, a recomendação para colheita do capim-elefante manejado como capineira tem sido atualizada, sendo indicado o corte da cultivar BRS Capiaçú quando a planta atinge entre 2,5 e 3,0 m de altura e da cultivar Cameroon quando a planta atinge 2,6 m de altura.

Em virtude do elevado potencial produtivo, hábito de crescimento e porte de algumas cultivares, para uso do capim-elefante na forma de pastejo é fundamental a adoção do método de lotação rotativa. Nos últimos anos, uma série de trabalhos conduzidos por grupos de pesquisa

em diferentes regiões do país para avaliação de respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas forrageiras tem atualizado as metas para manejo do pastejo, sendo atualmente recomendados valores de 85, 100 e 75-80 cm como metas de altura para condição de pré-pastejo para as cultivares Napier, Cameroon e BRS Kurumi, respectivamente. A partir de dados compilados de diferentes estudos, as pastagens de capim-elefante manejadas intensivamente têm apresentado, em média, valores de 18,7; 58,6 e 72,4% para teores de PB, FDN e DIVMS, respectivamente. Combinado com a utilização de animais de alto potencial genético e com o uso de suplementação com concentrado, o manejo intensivo das pastagens tem demonstrado ser possível alcançar níveis elevados de produtividade de leite (29 kg/vaca/dia), além de altas taxas de lotação (9,3 vacas/ha).

Para minimizar o desafio da baixa capacidade de fermentação que o capim-elefante apresenta, assim como os demais capins tropicais, tem-se recomendado o corte da planta quando essa atinge 2,6 m para a cultivar Cameroon ou 3,5 a 4,0 m de altura para a cultivar BRS Capiçu, quando o capim for ensilado puro. A utilização de aditivos sequestrantes de umidade que possuem bom valor nutricional tem proporcionado melhorias tanto na qualidade de fermentação como no valor nutritivo das silagens de capim-elefante. A recomendação do nível de inclusão pode variar, mas, como base, encontra-se na literatura a recomendação de inclusão de 0,7% de aditivo, nesse caso polpa cítrica, para cada unidade percentual de MS que o capim possuir abaixo de 32%. Tanto para o capim-elefante fornecido picado verde quanto na forma de silagem, há poucos estudos avaliando o desempenho animal. Desde que se balanceie a dieta, a silagem de capim-elefante pode ser utilizada para animais de produção média-baixa, sendo sempre importante realizar análises econômica e operacional para verificar se é mais viável em comparação às demais forrageiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, R. *et al.* 2019. Tolerance to nymphs and adults of *Mahanarva spectabilis* (Hemiptera- Cercopidae) by forage plants in fertilized soils. *Pest Management Science*, v. 76, n. 8, p. 2242-2250.
- Alves, E.B. 2017. Efeito da altura do dossel e da época do ano sobre as características agrônômicas e nutricionais do capim-elefante fresco e ensilado. Lavras: UFLA, 2017, 56f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras.
- Alves, J.P. 2021. Potencial forrageiro das cultivares BRS Kurumi e BRS Capiçu. Dourados: UFGD, 2021, 95f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Grande Dourados.

- Ames, I.W.J. 2012. Sistemas de produção de feno de capim tifton 85 no inverno. Marechal Cândido Rondon: Unioeste, 2012. 81f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste.
- Andrade, A. P. *et al.* 2012. 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.
- Auad, A. M.; Resende, T. T.; Fonseca, M.G.; Santos, J. 2013. Controle estratégico de pragas em pastagem. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 2, 2013, Londrina. *Anais...* Londrina: Sthampa. p. 267-288.
- Batistel, F.; Souza, J.; Santos, F. A. P. 2017. Corn grain-processing method interacts with calcium salts of palm fatty acids supplementation on milk production and energy balance of early-lactation cows grazing tropical pasture. *Journal of Dairy Science*, v.100, n. 7, p.1-15.
- Bernardes, T. F. *et al.* 2018. Silage review: Unique challenge– of silages made in hot and cold regions. *Journal of Dairy Science*, v.101, n. 5, p.4001-2019.
- Bernardes, T. F. *et al.* 2013. Uso de inoculante bacteriano e melaço na ensilagem de capim-elefante. *Revista de Ciências Agrárias - Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v. 56, n. 2, p. 173-178.
- Bogdan, A.V. 1977. *Tropical pasture and fodder crops*. New York: Longman, 475p.
- Botrel, M. A.; Novaes, L. P.; Alvim, M. J. 1998. Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 35p. (Embrapa Gado de Leite. *Documentos*, 66).
- Botrel, M. A.; Pereira, A. V.; Freitas, V. P.; Xavier, D. F. 2000. Potencial Forrageiro de novos clones de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia.*, v. 29, n. 2, p. 334-340.
- Brunken, J. N. 1977. A systematic study of *Pennisetum Sect. Pennisetum (Graminae)*. *American Journal of Botany*, v. 64, p. 161-176.
- Carvalho, C. A. B. *et al.* 2005. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. *Boletim da Indústria Animal*, v.62, n.3, p.177-188.
- Carvalho, L. A. 1981. Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum): formação e utilização de uma capineira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 16p. (Embrapa Gado de Leite. *Circular Técnica*, 12).
- Congio, G. F. S. *et al.* 2020. Spittlebug damage on tropical grass and its impact in pasture-based beef production systems. *Scientific Reports*, v. 10, n. 10758.
- Congio, G. F. S. *et al.* 2018. Strategic grazing management towards sustainable intensification at tropical pasture-based dairy systems. *Science of the Total Environment*, v.636, p.872-880.
- Cóser, A. C.; Martins, C. E.; Deresz, F. 2000. Capim-elefante: formas de uso na alimentação animal. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 27p. (Embrapa Gado de Leite. *Circular Técnica*, 57).
- Cóser, A.C.; Pereira, A.V. 2001. Forrageiras para corte e pastejo. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 37p. (Embrapa Gado de Leite. *Circular Técnica*, 66).

- Costa, N. L.; Magalhães, J. A. 2003. Formação e manejo de capineiras. In: Holanda Filho, Z.F. (Eds). *Recomendações técnicas para a agropecuária de Rondônia: manual do produtor*. Brasília: Embrapa. p.61-63.
- Da Silva, S. C.; Nascimento Júnior, D. 2007. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.-6, supl. especial, p.122-138.
- Da Silva, S. C. 2013. Manejo do pastejo e a produção animal. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 499-523.
- Danés, M. A. C.; Chagas, L. J.; Pedroso, A. M.; Santos, F. A. P. 2013. Effect of protein supplementation on milk production and metabolism of dairy cows grazing tropical grass. *Journal of Dairy Science*, v.96, n. 1, p.407-419.
- Daniel, J. L. P. *et al.* 2019. Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. *Grass and Forage Science*, v.74, n. 2, p.188-200.
- Deresz, F. 2001. Produção de Leite de Vacas Mestiças Holandês x Zebu em Pastagem de Capim-Elefante, Manejada em Sistema Rotativo com e sem Suplementação durante a Época das Chuvas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.1, p.197-204.
- Deresz, F.; Silva, E.; Oliveira, J.; Campos, O. F. 1997. Produção de leite e consumo de vacas Holandês x Zebu recebendo capim-elefante picado, com ou sem concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora, 1997. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, p. 246-248.
- Erbesdobler, E. D. *et al.* 2002. Avaliação do consumo e ganho de peso de novilhos em pastejo rotacionado de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Napier, na estação chuvosa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.5, p.2123-2128.
- Fagundes, J. L. *et al.* 2007. Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante cv. Napier sob pastejo rotativo. *Boletim da Indústria Animal*. v.64, n. 2, p.149-158.
- Faria, D. J. G. *et al.* 2007. Composição químico-bromatológica da silagem de capim-elefante com níveis de casca de café. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n. 2, p.301-308.
- Faria, D. J. G. *et al.* 2010. Produção e composição do efluente da silagem de capim-elefante com casca de café. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n. 3, p.471-478.
- Ferraris, R. 1978. The effect of photoperiod and temperature on the first crop and ratoon growth of *Pennisetum purpureum* Schum. *Australian Journal of Agricultural Research*. v.29, p.941-950.
- Ferraris, R.; Mahony, M. J.; Wood, T. 1986. Effect of temperature and solar radiation on the development of dry matter and attributes of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 37, n. 6, p. 621-632.
- Ferreira, A. C. H. *et al.* 2015. Nutritional evaluation of elephant-grass silages with different levels of by-products from the cashew juice industry. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 44, n. 12, p. 434-442.
- Garcia, C. S. *et al.* 2011. Desempenho de novilhos mantidos em pastagens de capim-elefante e capim-mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.403-410.

- Geremia, E. V. *et al.* 2014. Intake rate and nutritive value of elephant grass cv. Napier subjected to strategies of rotational stocking management. *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales*, v. 2, p. 51-52.
- Gomes, R. S. *et al.* 2017. Impacts of citrus pulp addition and wilting on elephant grass silage quality. *Bioscience Journal*, v.33, n.3, p.675-684.
- Gomide, C. A. M. *et al.* 2015. Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 4p. (Embrapa Gado de Leite. *Comunicado Técnico*, 75).
- Granato, L. O. 1924. *Capim-elefante (Pennisetum purpureum Schum.)*. São Paulo: Secretaria de Agricultura.
- Gusmão, J. O.; Danés, M. A. C.; Casagrande, D. R.; Bernardes, T. F. 2018. Total mixed ration silage containing elephant grass for small-scale Dairy farms. *Grass and Forage Science*, v.73, p.717–726.
- Hanna, W. W. *et al.* 2004. Perennial *Pennisetums*. In: Moser, L. E.; Burson, B. L.; Sollenberger, L. E. (Eds.). *Warm-Season (C4) Grasses*. Madison: ASA; CSSA; SCSA. p. 503-535. (American Society of Agronomy–Monograph, 45).
- Jobim, C. C.; Nussio, L. G. 2013. Princípios básicos da fermentação na ensilagem. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Eds.). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 649-660.
- Jobim, C. C. *et al.* 2006. Desempenho animal e viabilidade econômica do uso da silagem de capim-elefante em substituição à silagem de milho para vacas em lactação. *Acta Scientiarum. Animal Science*, v. 28, n. 2, p. 137-144.
- Lafetá, J. A. Q. 1984. Avaliação da ensilagem, fenação natural e artificial do capim-elefante (*P. purpureum*, Schum.), Viçosa: UFV, 1984, 41f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.
- Liang, X. *et al.* 2018. Aluminum toxicity tolerance in elephant grass. *Crop Science*, v. 58, n. 1, p. 354-363.
- Lopes, F. C. *et al.* 2004. Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês x Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n. 3, p. 355-362.
- Lopes, F. C. F. *et al.* 2021. Chemical composition and fatty acid profile of BRS Capiapu ensiled at different regrowth ages. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 42, n. 3, p. 1981-2004.
- Lopes, F. C. F. *et al.* 2020. Milk fatty acid composition in Holstein x Gyr dairy cows fed chopped elephantgrass-based diets containing two types of sunflower oil associated with two methods of concentrate feeding. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 41, n. 6, p. 2759-2778.
- Macedo, F. L. *et al.* 2016. Supplementation with Ca salts of soybean oil interacts with concentrate level in grazing dairy cows: milk production and milk composition. *Tropical Animal Health Production*, v. 48, n. 8, p. 1585-1591.
- Machado, J. P. 2014. Trocas gasosas e desidratação do capim Vaquero: valor nutricional no armazenamento de feno. Marechal Cândido Rondon: Unioeste, 2014. 72f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste.
- Martins, C. E. *et al.* 2010. Aluminum toxicity tolerance in elephant grass. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia*. v.3, n. 1, p.103-109.

- Martins, L. F. *et al.* 2020; Valor nutricional do capim-elefante verde colhido em diferentes idades de rebrota. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 72, n. 5, p. 1881-1890.
- Monção, F. P. *et al.* 2019. Yield and nutritional value of BRS Capiaçú grass at different regrowth ages. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 40, n. 5, P. 2045-2056.
- Monteiro, F. A. 2013. Uso de corretivos agrícolas e fertilizantes. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 275-290.
- Monteiro, I. J. G. *et al.* 2016. Ensiling of elephant grass with soybean hulls or rice bran. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 37, n. 6, p. 4203-4212.
- Monteiro, I. J. G. *et al.* 2011. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. *Acta Scientiarum. Animal Science*, v. 28, n. 2, p. 137-144.
- Moraes, C. T. *et al.* 2021. Performance of crossbred Holstein x Gyr dairy cows, with and without energy supplementation, in BRS Kurumi elephant grass pastures, *Semina: Ciências Agrárias*, v. 42, n. 4, p. 2555-2568.
- Nussio, L. G. 2005. Silage production from tropical forages. In: INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE, 14, 2005, Belfast. *Proceedings...* Belfast: Wageningen Academic Publishers, p. 97-107.
- Oliveira, L. P. *et al.* 2014. Morning and afternoon sampling and herbage chemical composition of rotationally stocked elephant grass cv. Napier. *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales*, v. 2, p. 106-107.
- Paciullo, D. S. C. *et al.* 2015. Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 19p. (Embrapa Gado de Leite. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 35).
- Pegoraro, R. F. *et al.* 2009. Manejo da água e nitrogênio em cultivo do capim-elefante. *Ciência e Agrotecnologia*. v.33, n. 2, p.461-467.
- Pereira, A. V. *et al.* 2021a. BRS Capiaçú e BRS Kurumi: cultivo e uso. Brasília: Embrapa, 116p.
- Pereira, A. V.; Lédo, F. J. S.; Machado, J. C. 2017. BRS Kurumi and BRS Capiaçú - New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-cary system. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 17, p. 59-62.
- Pereira, A. V. *et al.* 2016a. BRS Capiaçú: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 6p. (Embrapa Gado de Leite. *Comunicado Técnico*, 79).
- Pereira, A. V. *et al.* 2021b . Elephantgrass, a tropical grass for cutting and grazing. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 16, n. 3, e9317.
- Pereira, A. V.; Morenz, M. J. F.; Lédo, F. J. S.; Ferreira, R. P. 2016b. Capim-elefante: versatilidades de usos na pecuária de leite. In: Vilela, D.; Ferreira, R. P.; Fernandes, E. N.; Juntolli, F. V. (Eds). *Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos*. Brasília: Embrapa. p.187- 211.
- Pereira, A. V.; Paciullo, D. S. C.; Gomide, C. A. M.; Lédo, F. J. S. 2016c. *Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa*. Brasília: Embrapa, 76p.

- Pereira, L. E. T. 2013. Dinâmica do crescimento e componentes do acúmulo de forragem de capim-elefante cv. Napier submetido a estratégias de pastejo rotativo. Piracicaba: Esalq, 2013. 139f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Esalq.
- Pereira, O. G.; Ribeiro, K. G.; Oliveira, A. S. 2013. Capineiras. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 607-615.
- Queiroz Filho, J. L.; Silva, D. S.; Nascimento, I. S. 2000. 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, n. 1, p. 69-74.
- Ribeiro, C. G. S. *et al.* 2014. Desempenho produtivo e perfil de ácidos graxos do leite de vacas que receberam níveis crescentes de óleo de girassol em dietas à base de capim-elefante. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 5, p. 1513-1521.
- Ribeiro, M. Y. H. 2011. Consumo voluntário e digestibilidade aparente da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em diferentes idades de corte em ovinos. Belo Horizonte: UFMG, 2011. 56f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG.
- Rodrigues, L. R. A.; Rodrigues, T. J. D. 1997. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: Castro, P. R. C.; Ferreira, S. O.; Yamada, T. (Eds). *Ecofisiologia da produção Agrícola*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. p.203-230.
- Rodrigues, P. H. M. *et al.* 2005. Efeito da adição de níveis crescentes de polpa cítrica sobre a qualidade fermentativa e o valor nutritivo da silagem de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.4, p.1138-1145.
- Rodrigues, P. H. M. *et al.* 2007. Efeito da inclusão de polpa cítrica peletizada na confecção de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1751-1760.
- Scheffler, G. H. 2019. Aplicação de inoculante bacteriano e o efeito sobre a composição química de silagem de novas cultivares de capim-elefante e desempenho de vacas Jersey. Pelotas: UFPEL, 2019, 85f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pelotas.
- Schmidt, P.; Souza, C. M.; Bach, B. C. 2014. Uso estratégico de aditivos em silagens: Quando e como usar? In: SIMPÓSIO PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 5, Maringá, 2014. *Anais...* Maringá: UEM. p.243-264.
- Silva, F. F. *et al.* 2006. Desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com silagem de capim-elefante com adição de diferentes níveis de bagaço de mandioca. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 58, n. 2, p. 205-211.
- Silva, J. K. *et al.* 2014. Elephant grass ensiled with wheat bran compared with corn silage in diets for lactating goats. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 43, n. 11, p. 618-626.
- Silva, T. C. *et al.* 2019. Challenges and perspectives of tropical grasses silages. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE QUALITY AND CONSERVATION, 6, 2019, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Esalq. p. 247-270.
- Silveira, T. C.; Ribeiro, K. G.; Roseira, J. P. S. 2021. Cutting time and regrowth age affect the quality of elephant grass silage. *Journal of Agricultural Studies*, v– 9, n. 3, p. 64-83.

- Siqueira, G. R.; Bernardes, T. F. 2013. Culturas destinadas à ensilagem. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 661-670.
- Soares, J. P. G. 2002. Fatores limitantes do consumo de capim-elefante cv. Napier utilizando vacas leiteiras confinadas, Jaboticabal: Unesp, 2002, 110f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista.
- Souza, J.; Batistel, F.; Santos, F. A. P. 2017. Effect of sources of calcium salts of fatty acids on production, nutrient digestibility, energy balance, and carryover effects of early lactation grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.100, n. 2, p.1072-1085.
- Stapt, O.; Hubbard, C. E. 1934. *Pennisetum*. In: Prain, D. (Ed.). *Flora of tropical Africa*. Ashford: Reeve. v. 9, p. 954-1070.
- Valério, J. R.; Nakano, O. 1988. Danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* na produção e qualidade de *Brachiaria decumbens*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 23, n. 5, p. 447-453.
- Valério, J.R.; Nakano, O. 1992. Sintomatologia dos danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera, Cercopidae) em *Brachiaria decumbens* Stapf. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.21, n. 1, p. 95-100.
- Valério, R. 2013. Manejo de insetos-praga. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 317-331.
- Vilela, D.; Villaça, H. A. 1998. Feno de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) preparado por diferentes métodos e sua utilização por animais em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.3, p.481-486.
- Vitor, C. M. T. et al. 2009. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.38, n. 3, p.435-442.
- Voltolini, T. V. et al. 2010a . Características produtivas e qualitativas do capim-elefante pastejado em intervalo fixo ou variável de acordo com a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n. 5, p.1002-1010.
- Voltolini, T. V. et al. 2010b . Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n. 1, p.121-127.
- Xavier, D. F. et al. 1995. Caracterização morfológica e agronômica de algumas cultivares de capim-elefante. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 24p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 60).

Tabela 1. Caracterização morfológica e agrônômica de algumas cultivares de capim-elefante

Característica	Napier	Cameroon	Roxo	Mineiro	Pioneiro	BRS Canará	BRS Kurumi	BRS Capiacu
Formato das touceiras	Semiaberto	Ereto	Semi-aberto	Aberto	Aberto	Semi-aberto	Semiaberto	Ereto
Porte/ Altura (m)	Até 5,0	Até 3,0	Até 3,8	Até 3,8		Porte alto	Porte baixo (0,70 na fase vegetativa)	Porte alto (> de 4,0)
Diâmetro do colmo (cm)	1,8	2,0	2,3	1,51 a 1,90	Fino	Médio	1,2	1,6
Presença de pelos no colmo		Sim						
Internódios (número/colmo)		16,6	26,0	20,7				
Comprimento dos internódios (cm)	10,0	8,9	10,2	12,4			4,8	16,0
Coloração das folhas	Verde	Verde	Roxo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Largura das folhas na base (cm)		4,5	4,3	4,0				
Largura das folhas no meio (cm)		5,6	5,3	4,6			3,4	5,2
Comprimento das folhas (cm)	120,0	150,0	130,0	120,0	Eretas		69,0	106,0

Presença de pelos nas folhas	Face superior	Face superior	Face superior e poucos na inferior	Esparços em ambas as faces				Ausência na planta adulta
Florescimento (grau/época)	Abril/Maio (Sudeste)	Raro e tardio (junho)	Intermediário	Intermediário	Abril	Junho/Julho		Junho/ Julho
Comprimento da inflorescência (cm)			27,1	23,6				
Potencial produtivo (t MS/ha) ¹	37,0	29,9 a 40,0	30,9	36,8	43,2	47,0	30,0	50,0
Perfilhamento		Vigoroso (basais)	Touceiras pouco densas	Vigoroso (aéreos)	Intenso (aéreo e basal)		Intenso (aéreo e basal)	Intenso (aéreo e basal)
Recomendação de uso	Corte e pastejo	Corte, silagem e pastejo	Corte e silagem		Preferencialmente pastejo, além de corte e silagem	Corte e silagem	Preferencialmente pastejo, além de corte e silagem	Corte, silagem e biomassa

¹Toneladas de matéria seca por hectare. Fonte: Adaptado de Botrel *et al.* (1998; 2000), Pereira *et al.* (2016b, 2016c, 2017, 2021a, 2021b), Queiroz Filho *et al.* (2000), Xavier *et al.* (1995).

Tabela 5. Desempenho de bovinos manejados em pastagens de diferentes cultivares de capim-elefante

Fonte	Cultivar	Raça	Categoria	Desempenho			Lotação			Suplementação concentrada		
				Mínimo	Máximo	Unidade	Mínimo	Máximo	Unidade	Mínimo	Máximo	Unidade
Voltolini <i>et al.</i> (2010b)	Cameroon	HOL	Vacas em lactação	16,7		kg de leite/dia	8,3		UA/ha	6,3		kg MS/dia
Danés <i>et al.</i> (2013)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	18,9	19,6	kg de leite/dia	5,0		Vacas/ha	1 kg: 3 litros de leite		
Paciullo <i>et al.</i> (2015)	BRS Kurumi	HOL x Z (1/2 e 3/4)	Novilhas leiteiras (190 kg)	710,0		g/dia	4,3		UA/ha			
Paciullo <i>et al.</i> (2015)	Napier	HOL x Z (1/2 e 3/4)	Novilhas leiteiras (190 kg)	661,0		g/dia	4,1		UA/ha			
Macedo <i>et al.</i> (2016)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	14,2	17,6	kg de leite/dia				3,0	7,0	kg/dia
Batistel <i>et al.</i> (2017)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	20,3	25,1	kg de leite/dia				8,0		kg MS/dia
Souza <i>et al.</i> (2017)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	24,2	29,0	kg de leite/dia				8,0		kg MS/dia
Congio <i>et al.</i> (2018)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	18,1		kg de leite/dia	9,3		Vacas/ha	1 kg: 3 litros de leite		

HOL = Holandês; JER = Jersey; Z = Zebu; MS = matéria seca; UA = unidade animal; ha = hectare