

## CAPÍTULO 3

### *Cenchrus clandestinum* (Syn. *Pennisetum clandestinum*)

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

### RESUMO

O capim-kikuiuo-verdadeiro (*C. clandestinum* - Syn. *Pennisetum clandestinum*) é uma gramínea perene, com bom potencial forrageiro, devido à produtividade, à boa relação folhas/colmo e à boa cobertura de solo. Entretanto, não tolera temperaturas elevadas, demanda solos férteis, precipitações acima de 1.000 mm pluviométricos durante seu ciclo e para expressar seu potencial. É bastante utilizado no sul da África, na Nova Zelândia, na Austrália e nos EUA. Uma vez supridas essas demandas, o capim-kikuiuo torna-se boa opção para o pastejo de grandes e pequenos ruminantes em regiões do Brasil Central, onde o clima é mais ameno, por exemplo as regiões do Alto Paranaíba e do sul de Minas Gerais, bem como as do sul e do sudeste de São Paulo. Sob manejo adequado, os animais de categorias menos exigentes, como recria, vacas secas ou de média a baixa produção, podem ser alimentados exclusivamente com o pastejo, sem comprometimento do desempenho. Já para categorias mais exigentes, como fêmeas prenhes e vacas de alta produção, é preciso a suplementação para atender a seus requisitos nutricionais em complementação ao pastejo do kikuiuo.

**Nome científico:** A denominação científica original do capim-kikuiuo-verdadeiro é *Pennisetum clandestinum* (Hochst. Ex Chiov) Morrone. Recentemente, a espécie foi redirecionada para o gênero *Cenchrus*, alterando sua nomenclatura para *Cenchrus clandestinum* (Hochst. Ex Chiov) Morrone. Atualmente, os dois nomes ainda são encontrados na literatura científica, mas *C. clandestinum* já é utilizado com soberania nos artigos mais recentes.

**Nomes comuns:** “Kikuiu” refere-se ao nome de uma tribo localizada no Quênia, local importante na descoberta dessa forrageira (Araújo, 1978). Os nomes populares são parecidos, com diferenças apenas na forma de escrever: kikuiu verdadeiro, quicuiu-verdadeiro, capim-kikuiu, kikuyu.

## ORIGEM

Originário do Quênia, do Zaire e de outras partes da África Central e Oriental, muitas delas caracterizadas por solos férteis de origem vulcânica (Fontaneli *et al.*, 2012). Logo, o kikuiu-verdadeiro foi disseminado mundialmente e cultivado nos diversos países tropicais, como Costa Rica, Colômbia, México, Austrália e até mesmo no sudoeste europeu (Espanha, Portugal, França) e na costa leste dos Estados Unidos (GBIF, 2021). No Brasil, foi introduzido em 1924, pelo engenheiro agrônomo Jorge Dumont Villares, difundindo-se por todo o país (Fonseca e Martuscello, 2010), estabelecendo-se fortemente nas regiões sudeste e norte do Paraná.

Uma atenção é necessária para diferenciar todos esses nomes populares do capim-kikuiu do Amazonas. O kikuiu do Amazonas é uma gramínea erroneamente chamada de “kikuiu”, pois trata-se de outra espécie de gramínea, a *Urochloa humidicola*, a qual não apresenta nenhum parentesco próximo com o kikuiu-verdadeiro.

## DESCRIÇÃO

O capim-kikuiu-verdadeiro é uma planta perene de verão, de crescimento estolonífero e rizomatoso, com grande capacidade de alastramento. Possui porte baixo, de 40 a 60cm de altura (Mitidieri, 1992), crescimento denso e, conseqüentemente, favorece boa cobertura de solo. Os estolões são longos e as raízes crescem a partir dos nós, formando uma complexa área de cobertura do solo. Os colmos são curtos e emitem grande quantidade de folhas, o que faz de *C. clandestinum* uma gramínea com boa relação folhas/colmo sob manejo adequado. As folhas crescem em formato côncavo e tornam-se planas quando expandidas, com bainhas pubescentes e lígulas contendo pelos de coloração branca e aspecto oleoso (Fonseca e Martuscello, 2010). O sistema radicular é profundo, podendo chegar a 5,5 m, embora a maior parte da massa de raízes esteja nos primeiros 30 cm. A inflorescência é do tipo panícula, pequena, delgada e com

duas a quatro espiguetas, que se formam entre o colmo e a base da lâmina foliar. O nome “clandestinum” foi dado a essa planta por causa dessa discreta localização da inflorescência. Durante a época reprodutiva, nas horas mais frescas do dia, destacam-se quatro estames brancos e brilhantes de fácil visualização, mas que desaparecem quando a temperatura do ambiente se eleva.

A espécie *C. clandestinum* é uma gramínea bastante produtiva e nutritiva. Desde sua implantação e utilização no Brasil, o kikuio chamou atenção de pesquisadores e produtores pelo seu alto teor de proteína bruta. Kok *et al.* (1946) já concluíram que “é, indiscutivelmente, o capim mais rico em proteína que se cultiva atualmente no Brasil e, sob esse aspecto, pode ser comparado a uma leguminosa”. Segundo Metidieri (1983), o teor de PB médio é de 10,8 %, mas pode atingir até 25% e com digestibilidade de 65% (Pupo, 1985) sob manejo e adubação adequados.

### **CULTIVARES IMPORTANTES**

Além do capim-kikuio-verdadeiro comum, duas cultivares têm importância para a forragicultura: a cultivar Whittet, primeira cultivar registrada em 1970, e a Breakwell, registrada no ano seguinte. As cultivares também são perenes, de crescimento estolonífero e rizomatoso, com folhas estreitas, porte rasteiro, e formam densos gramados. De modo geral, suportam bem o sombreamento. A diferença entre essas duas cultivares é que a Whittet é bastante produtiva, mas possui menor crescimento e formação mais lenta. Tem folhas mais largas, com talos mais grossos, entre nós mais alongados e sistema radicular profundo. Floresce com intensidade e produz sementes viáveis no Rio Grande do Sul e na Austrália (400.000 sementes/kg). Comparada com a cultivar comum, a Whittet provou-se ser mais produtiva em solos de menor fertilidade. Já a cultivar Breakwell tem menor produtividade de matéria seca que a Whittet, porém maior que a cultivar comum. Destaca-se por sua maior capacidade de cobertura do solo, formando um “colchão” bem denso. Isso contribui para a qualidade e a fertilidade do solo e para a maior capacidade suporte (taxa de lotação) do pasto, além de conferir maior resistência contra invasoras (Barnard, 1972a; 1972b; 1972c; 1972d).

Outras duas cultivares menos comuns foram lançadas posteriormente. A cultivar Crafts foi registrada em 1983 e produziu até 40% mais matéria seca que as demais, e a cultivar Noonan,

registrada em 1983, apresenta como diferencial a maior resistência a uma doença fúngica chamada de “kikuyu yellows” (Barnard, 1983a; 1983b).

Por razões que ainda não foram totalmente compreendidas, as pesquisas e os investimentos técnico-científicos para o capim-kikuiu-verdadeiro não tiveram continuidade. Problemas como alta exigência em fertilidade de solo e invasão de áreas de cultivo (alto potencial invasor) foram resolvidos a partir da comercialização de sementes no Brasil, dos desenvolvimentos de herbicidas e da possibilidade de uso econômico de fertilização. Mesmo assim, o desuso dessa forrageira foi se tornando cada vez mais comum, mesmo não havendo uma razão aparentemente relevante (Assef, 2001). Uma possível explicação para isso é a sua dificuldade de persistência nas áreas de cultivo no país, uma vez que os cuidados e o manejo de solo no setor pecuário do Brasil ainda são precários e o capim-kikuiu-verdadeiro é uma gramínea bastante exigente em solos.

### **PROPAGAÇÃO E PLANTIO**

As cultivares de kikuiu-verdadeiro são cultivadas por mudas. Para isso, calcula-se uma muda por m<sup>2</sup>, utilizando-se pedaços de colmo de 30 a 40 cm e sulcos espaçados de 1 m levemente cobertos de terra. Também pode ser feito por estacas, enterrando 3/4 do colmo. A cultivar Whittet, ainda, pode ser implantada por sementes à taxa de 5,0 kg ha<sup>-1</sup>, cobertas por 1 a 2 cm de solo. Porém, as sementes geralmente são importadas e mais caras (Fontaneli *et al.*, 2012; Fonseca e Martuscello, 2010) e devem apresentar valor cultural mínimo de 36% (90% pureza e 40% germinação) estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021). O tempo de latência para a emergência das plantas é de até três semanas.

### **EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS**

Historicamente, o kikuiu-verdadeiro é originário de regiões com 1.000 a 3.000 m de altitude em latitudes de 25 e 30° S ao nível do mar (Fontaneli *et al.*, 2012). No Brasil, desenvolve-se preferencialmente em latitudes de 0 a 35° S e em altitudes superiores a 800 m.

É altamente exigente em solos, os quais devem ser férteis, de textura média e com alto teor de matéria orgânica. Por isso, é comum encontrar esse capim em áreas com alta matéria orgânica e adubação, como em torno de currais, bebedouros, cochos e em solos de alta fertilidade (Fonseca e Martuscello, 2010). Não se desenvolve bem em solos arenosos e pobres ou ácidos, porém tem moderada tolerância a solos alcalinos e maldrenados. Em alguns casos, pode-se tolerar o limite inferior de pH igual a 4,5 e a elevada concentração de alumínio tóxico, desde que haja adequada disponibilidade de cálcio e fósforo (Fontaneli *et al.*, 2012).

Segundo Silveira e Perez (2014), *C. clandestinum* é uma espécie rústica, com boa tolerância à seca, ao sombreamento e com variações na temperatura. Devido ao seu sistema radicular profundo, resiste a períodos de déficit hídrico e demanda precipitação mínima de apenas 750 mm/ano, porém produz melhor com precipitações de 1.200 a 2.000 mm/ano. Entretanto, seca prolongada ou excesso de umidade no solo (com lâmina d'água) excede a capacidade da tolerância da planta, levando à redução do seu desempenho ou até à morte na área acometida.

É tida como tolerante ao frio, desde que não seja excessivo. A ocorrência de geadas é um limitante para a produção do kikui-verdadeiro, pois pode secar suas folhas (Fonseca e Martuscello, 2010). A temperatura ótima de crescimento está entre 16 e 21°C, com relatos de boa adaptação em terras baixas e úmidas, onde a temperatura diária excede os 30°C. Em locais com temperaturas um pouco menores, entre 5 e 25°C, apresenta crescimento semelhante ao da festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.) (Silveira e Perez, 2014).

## **PRAGAS E DOENÇAS**

Pelo fato de ser uma forrageira rústica, o kikuio-verdadeiro não apresenta complicações por pragas, que geralmente ocorrem devido à inadequada fertilização do solo e à deficiência de nutrientes. A principal praga do capim-kikuio são as cigarrinhas, as quais podem causar grandes danos na pastagem, principalmente em pastagens malmanejadas. Lagartas (*Pseudaletia separata* e *Pseudaletia convicta*) e fungos, como os causadores das doenças “Kikuio Yellows” (*Verrucalvus flavofaciens*) e da ferrugem (*Puccinia* sp.), geram danos menores e estão associados a solos de baixa fertilidade (Barnard, 1983a; 1983b).

## UTILIZAÇÃO

O kikuio-verdadeiro é comumente utilizado em gramados, parques e locais que demandam controle na erosão do solo. Na pecuária, é bastante usado como pastagem e feno. Segundo Matthews *et al.* (2001), a capacidade de suporte varia de 2,2 a 3,6 novilhos ha<sup>-1</sup>, com ganhos de peso vivo por animal de 0,5 a 0,6 kg d<sup>-1</sup>, em áreas não adubadas, e de 400 a 750 kg ha<sup>-1</sup>, em áreas adubadas com ureia (adubação nitrogenada), na dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> desde o estabelecimento da pastagem, dividida em quatro aplicações durante a estação chuvosa. O segredo para o sucesso da utilização do capim-kikuio-verdadeiro é respeitar suas limitações e exigências edafoclimáticas (latitude, precipitação anual, temperaturas mínima, média, mínima e máxima), principalmente quanto à correção de solo, à adubação e à manutenção de sua fertilidade, além do adequado manejo de pastagem.

Produz, em média, 60 t MV/ha/ano em até seis cortes, podendo variar de 30 a 90 t MV/ha, dependendo da variedade, do tipo de solo e da altitude. É tido como gramínea de fácil manejo pelo seu porte baixo e de flexível utilização. Seu uso é predominantemente voltado para o pastejo de gado de leite, mas ele também pode ser empregado para a fabricação de feno e de silagem (Colman e O`Neill, 1878; Gomide *et al.*, 1969).

É aconselhável a utilização do kikuio até a sexta semana de rebrote, período em que o capim ainda apresenta boa digestibilidade e bom teor de proteína bruta, os quais podem superar 60 e 12%, respectivamente (Scheffer-Basso *et al.*, 2003). A partir de dados obtidos do laboratório de Nutrição Animal da Universidade de Passo Fundo, a média de 18 amostras de capim-kikuio-verdadeiro apresentou PB de 18,1%, fibra em detergente neutro (FDN) de 62%, fibra em detergente ácido (FDA) de 31% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de 64,7% (Scheffer-Basso *et al.*, 2003). Após a sexta semana, aproximadamente, ocorre uma redução na relação folha/colmo que parece estar associada à altura de dossel dessa forragem. Tamini *et al.* (1968), citados por Hanna *et al.* (2004), relatam que um dossel com altura de 15 cm possui relação folha/colmo de 1,5, enquanto a uma altura de 60 cm essa relação é reduzida para 0,67. Sabendo-se que o teor de PB na folha é cerca de 2,5 vezes maior que no colmo, fica clara a importância de otimizar a produção de folhas na pastagem.

A fim de obter um melhor aproveitamento sob pastejo contínuo, o pasto deve ser mantido na altura de 15 e 25 cm. Já sob pastejo rotacionado, as alturas de entrada devem estar entre 30 e 40 cm e as de saída entre 15 e 20 cm. Também pode ser aproveitado para a produção

de feno, devido às suas características morfofisiológicas, que dão resistência aos cortes baixos e oferecem rápida desidratação. Ainda, pode perfeitamente ser utilizado como piquetes de bezerros e para criação de bezerros em gaiolas individuais (Colman e O`Neill, 1878; Gomide *et al.*, 1969). Existe uma crença comum entre os produtores de que o capim-kikuiu favorece a infestação de bezerros por endoparasitas, o que não é verdade. O fato é que esse capim se desenvolve muito bem em locais úmidos e ricos em matéria orgânica, como em torno de currais e em bezerreiros, onde há altas concentrações de fezes de bovinos. Quando os bezerros são mantidos em ambientes (até mesmo em pastos) com essas características, podem apresentar altas cargas parasitárias.

O feno de capim-kikuiu inicialmente foi nutricionalmente comparado ao feno de alfafa (*Medicago sativa*), caracterizado pelo alto teor de proteína, maior NDT (nutrientes digestíveis totais) e menor conteúdo de fibras. Entretanto, não se provou ser superior ou igualável à alfafa, provavelmente pelo fato de que a digestibilidade da fibra é menor no feno de capim-kikuiu (Paulin Neto *et al.*, 1964). Em dois estudos feitos por Rosa e Siewerdt (1979a e 1979b), que avaliaram diferentes doses de nitrogênio na adubação de *C. clandestinum* para confecção de feno, a maior dosagem utilizada, de 100 kg de N/ha, resultou na melhor resposta quanto à produção e ao teor proteico final do feno.

## MANEJO

Sob manejo adequado, o capim-kikuiu destaca-se pelo seu teor proteico na forragem verde e no feno e com teores de fibras de boa digestibilidade. Na tabela 1, está a média nacional dos valores dos principais nutrientes que compõem o *C. clandestinum*.

A adubação das pastagens do capim-kikuiu pode ser feita com adubos orgânicos e/ou químicos com ótimos resultados. Em experimento realizado por Alvarez *et al.* (2021), foi avaliada a *performance* de vacas leiteiras da raça Holandês, sob pastejo rotacionado de capim-kikuiu submetido à adubação de cobertura com diferentes doses de cama de frango, durante dois anos. No período seco, utilizou-se irrigação.

Os autores descreveram significativa diferença ( $P < 0,05$ ) quando 150 kg/ha/ano de cama de frango foram aplicados, o que resultou em um aumento de 83% na persistência do pasto (capacidade de o pasto suportar a produção de leite durante o período experimental sob a mesma

taxa de lotação) em relação ao tratamento sem adubação. Ainda, a dose de 150 kg/ha/ano de cama de frango proporcionou a maior ( $P<0,05$ ) produção de leite entre os tratamentos. Os autores concluíram que a dose de 150 kg/ha/ano de cama de frango, junto a 50 kg/N<sub>2</sub>/ha na forma de ureia na estação chuvosa, proporcionou aumento na persistência e na qualidade da pastagem, alto consumo de nutrientes e produção de leite, além de reduzir o custo do quilograma de leite produzido.

**Tabela 1.** Composição química da planta jovem do capim-kikuiu-verdadeiro (*Cenchrus clandestinum*) como forragem verde ou feno, com base na matéria seca

Nutriente	Forragem verde	Feno
MS	-	80,91
MO	92,11	90,54
PB	18,05	17,81
FDN	66,01	75,94
FDA	28,07	38,12
EE	2,56	2,58
MM	7,89	10,82
LIG	-	4,03

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; EE = extrato etéreo; LIG = lignina; MM = matéria mineral.

Valadares Filho *et al.* (2018).

Fontaneli *et al.* (2005) compararam três diferentes pastagens de gramíneas tropicais: duas de capim-kikuiu-verdadeiro e uma de capim-elefante variedade Napier. Os autores não encontraram diferenças significativas no desempenho de vacas leiteiras suplementadas com milho. No total de dois anos de estudo e 150 dias de observação, as produções médias diárias foram de 25 a 30 kg de leite por vaca e a produtividade de 25 mil a 30 mil kg de leite por hectare. Reeves *et al.* (1996) também estudaram a produção de leite de vacas sob pastejo de *Cenchrus*

*clandestinum*, porém sem suplementação, e encontraram produções médias de 15 kg de leite/vaca/dia.

*C. clandestinum* pode ser utilizado como gramínea de inverno em sistema de plantio direto. Em ensaio de campo conduzido por Colf *et al.* (2013), na África do Sul, três tipos de capim-azevém (*Lolium* sp. - Italian Ryegrass, Westerwolds Ryegrass e Perennial Ryegrass) foram semeados em sistema de plantio direto sob um pasto já formado e irrigado de kikuio-verdadeiro. O capim-kikuio foi previamente rebaixado à altura de 50 cm e dessecado. Em seguida, foram plantados 25 kg sementes de Reyegrass por hectare, utilizando-se uma semeadora de perfuração direta do tipo Aitcheson. Após formada a pastagem de azevém, vacas da raça Jersey foram colocadas para pastejo e avaliadas por dois anos consecutivos, aplicando-se 50 kg/ha de nitrogênio a cada ciclo de pastejo. Os autores encontraram altos índices de produção de leite, com valores máximos de 5.670 kg/vaca e 35.268 kg/ha no primeiro ano e de 5.773 kg/vaca e 30.087 kg/ha no segundo ano. Concluíram que a sobressemeadura do kikuio pode ser uma ferramenta para manipular a produção anual das pastagens e de leite, bem como maximizar a produção individual dos animais.

Plata-Reyes *et al.* (2021), na cidade de Aculco, no México, avaliaram aspectos produtivos da pastagem formada predominantemente de capim-kikuio, com irrigação limitada, e o desempenho de vacas leiteiras sob pastejo durante a estação seca (inverno), dividindo-a em três períodos experimentais. Os animais receberam 6 kg de MS/vaca/dia de silagem de milho e 4,6 kg de MS/vaca/dia de concentrado comercial. O experimento foi conduzido em um sistema de produção de leite de pequena escala. Desde que fornecida a quantidade mínima de água para o capim-kikuio, essa pastagem mostrou-se de fácil estabelecimento, adaptável ao sistema, com boa produção e bom valor nutritivo, além de proporcionar economia nos custos totais de implantação e, conseqüentemente, nos custos gerais de alimentação. A estratégia de suplementação com silagem de milho e concentrado junto ao pasto na estação seca resultou em altos teores de ácido linoleico (média de 0,85%), menores teores de gordura saturada no leite e favorável índice aterogênico (apenas  $2,2 \pm 0,07$ ). O baixo índice aterogênico é uma característica de interesse para a saúde humana relacionadas à prevenção de doenças vasculares, como a aterosclerose.

Chiesa *et al.* (2008) avaliaram, na cidade de Lages-Santa Catarina, Brasil, o valor nutritivo do feno de capim-kikuio em diferentes tempos de rebrote, com 50, 70 e 90 dias. A

digestibilidade da matéria seca não foi afetada pelo tempo de rebrote, mas houve redução no consumo de matéria orgânica pelos carneiros, em consequência do aumento nas concentrações das frações fibrosas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valor nutritivo do feno de *Cenchrus clandestinus* em diferentes idades de rebrote

	Idade de rebrote (d)			EPM	Significância
	50	70	90		
<b>Composição química (g/kgMS)</b>					
MS	887	881	890	-	-
FDN	654	642	675	-	-
FDA	314	332	357	-	-
LDA	62	49	51	-	-
EE	21	18	15	-	-
CNF	76	129	126	-	-
Aminoácidos (mg/L)	19,4	19,6	18,4	0,6	NS
Peptídeos (mg/L)	11,4	13,2	11	0,8	NS
Amônia-N (mg/L)	12,6	12,1	10,9	0,3	*
<b>Consumo (g/d)</b>					
MS	864	786	739	21	*
MS (g/kg PV0,75)	24,9	22,6	21,3	0,6	*
MO	779	715	675	19	*
MO (g/kg PV0,75)	54,6	50,1	47,3	1,3	*
FDN	566	507	499	14	*
FDNi	146	139	127	6	NS
FDA	268	262	263	9	NS
ED (kJ/d)	9631	9180	8464	293	*
<b>Digestibilidade aparente (%)</b>					
MS	68	70	70	1,7	NS
MO	69	70	71	1,5	NS
FDN	75	73	75	0,9	NS

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; LDA = lignina em detergente ácido; EE = extrato etéreo; CNF = carboidratos não fibrosos; FDN = fibra em detergente neutro indigestível; ED = energia digestível. EPM = erro-padrão da média. NS = não significante; \* significante (P<0,05).

Chiesa *et al.* (2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capim-kikuiu-verdadeiro é uma gramínea exigente em solo e precipitação, mas que pode expressar um grande potencial produtivo e nutritivo, principalmente no que diz respeito ao teor de proteína nas plantas mais jovens. O solo deve ser corrigido e adubado periodicamente conforme a análise de solo e as exigências de manutenção do pasto. É boa opção tanto em terrenos regulares quanto naqueles que possuem declividade, devido ao vasto crescimento estolonífero e ao enraizamento, o que protege o solo contra a erosão. Além disso, é um capim de regiões elevadas, portanto é importante respeitar a faixa ideal de altitude para o seu cultivo.

Essa gramínea é uma boa opção para a alimentação de ruminantes sob pastejo. Pode atender às exigências de animais de baixa e média produção, como vacas de leite produzindo 15 kg de leite por dia. Para os animais de alta produção, assim como para diversas forrageiras tropicais, é necessária a suplementação. A fenação é viável, podendo ser feita até seis cortes, com boa produção e desidratação a campo. Produz feno de boa qualidade, com recomendações de uso similares ao capim fresco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, C. A. *et al.* 2021. Producción de leche de vacas en pastoreo de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*, ex chiov) fertilizado con pollinaza. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v. 24, n. 36, 12 p.
- Araujo, A. A. 1978. Melhoramento das pastagens. 5. ed. Porto Alegre, Sulina. 209 p.
- Assef, L. C. 2013. *Pennisetum clandestinum*, gramínea pouco estudada no Brasil. *Boletim De Indústria Animal*, v. 58, n. 2, p. 215-229.
- Barnard, C. 1972a. *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (Kikuyu grass) cv. Breakwell. *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*, 2 ed.
- Barnard, C. 1972b. *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (Kikuyu grass) cv. Whittet. *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*, 2 ed.
- Barnard, C. 1972c. *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (Kikuyu grass) cv. Crofts. *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*, 2 ed.
- Barnard, C. 1972d. *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (Kikuyu grass) cv. Noonan. *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*, 2 ed.
- Carneiro, A. M. 1982. Forragicultura. Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte. 3. ed. 132 p.

- Chiesa, A. P. R. *et al.* 2008. Age of regrowth as a factor affecting the nutritive value of hay of kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) offered to lambs. *Grass and Forage Science*, n. 63, p. 193–201.
- Colf, J.; Botha, P. R.; Meeske, R.; Truter, W. F. 2013. The Production Potential of Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) Over-Sown with Ryegrass (*Lolium* spp.) in a No-Till System. In: PROCEEDINGS OF THE 22ND INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. University of Kentucky. 4 p.
- Colman, R. L. e O' Neill, G. H. 1978. Seasonal variations in the potential herbage production and response to nitrogen by kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*). *The Journal of Agricultural Science*, v. 8, n. 91, p. 81-90.
- Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. 2010. *Plantas forrageiras*. 1 ed., Viçosa: UFV. 537 p. ISBN: 978-85-7269-370-7.
- Fontaneli, R. S.; Sollenberger, L. E.; Littell, R. C.; Staples, C. R. 2005. Performance of lactating dairy cows managed on pasture – based or in free stall barn feeding systems. *Journal of Dairy Science*, v. 88, p. 1264-1276.
- Fontaneli, R. S. e Santos, H. P. 2012. Gramíneas Forrageiras Perenes de Verão. *Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. 2 ed. p. 262-265. ISBN: 978-85-7035-104-3.
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). 2021. *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf. Disponível em: <<https://www.gbif.org/pt/species/5828201>>. Acesso em: 20/01/2022.
- Gomide, J. A. *et al.* 1969. Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, n. 61, p. 1120-123.
- Hanna, W. W. *et al.* 2004. Perennial *Pennisetums*. In: Moser, L. L. *et al.* (Ed.). Warm season (C4) grasses. Madison, In: American Society of Agronomy - Crop Science Society of America - Soil Science Society of America, p. 503-535.
- Kok, E.; Machado, L. B.; Rocha, G. L. 1946. Valor nutritivo de plantas forrageiras. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, v.8, n.3, p.18-44.
- MAPA, 2021. Instrução Normativa (IN) N° 30, de 21 de maio de 2008: Normas e Padrões Para Produção e Comercialização de Sementes de Espécies Forrageiras de Clima Tropical. <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/sementes-mudas>. Acesso em 08/11/2021.
- Mattews, B. W.; Carpenter, J. R.; Sollenberger, L. E.; Hisashima, K. D. 2001. Macronutrient, soil organic carbon, and earthworm distribution in subtropical pastures on an Andisol with and without long-term fertilization. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v. 32, p. 209-230.
- Mitidieri, J. 1992. Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais. 2. Ed. São Paulo, Nobel. 198 p.
- Paulin Neto.; Rodrigues, A. J.; Becker, M.; Cintra, B. 1964. Estudo comparativo dos fenos de alfafa e quicuío no crescimento de suínos. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, n.22, p.29-36.
- Plata-Reyes, D. A. *et al.* 2021. Kikuyu grass in winter–spring time in small-scale dairy systems in the highlands of central Mexico in terms of cow performance and fatty acid profile of milk. *Tropical Animal Health and Production*, v. 53, p 225.

Pupo, N. I. H. 1985. Manual de pastagens e forrageiras. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 343p.

Reeves, M.; Fulkerson, W. J.; R. C. Kellaway, R. C. 1996. Forage quality of kikuyu (*Pennisetum clandestinum*): the effect of time of defoliation and nitrogen fertiliser application and in comparison with perennial ryegrass (*Lolium perenne*). *Australian Journal of Agriculture Resesach*, v. 47, p. 1349-59

Rosa, T. Q.; Siewerdt, L. 1979a. Efeito do nitrogênio na produção de feno de capim-quicuío. Anais... In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Curitiba. p.403.

Rosa, T. Q.; Siewerdt, L. 1979b. Efeito do nitrogênio no teor de proteína do feno de capim-quicuío. Anais... In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Curitiba. p.403.

Scheffer-Basso, S. M; Fontaneli, R. S; Dürr, J. W. 2003. Valor nutritivo de forragens: concentrados, pastagens e silagens. Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 31 p.

Silveira, M. C. T. e Perez, N. B. 2014. Informações sobre Plantas Forrageiras C4 para Cultivo em Condições de Deficiência de Drenagem e Tolerância a Frio. *Documentos*. Embrapa Pecuária Sul. Bagé, RS. 32 p. ISSN 1982-5390.

Valadares Filho, S. C. *et al.* 2018. CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Disponível em: <<https://www.cqbal.com.br>>. Acesso em: 20/01/2022.