

## CAPÍTULO 7

### *Hyparrhenia rufa*

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

### RESUMO

O capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) apresentou grande adaptabilidade no Brasil. Competiu com as pastagens nativas e mostrou vantagem na formação de áreas e na difusão territorial no período colonial, quando dominou as regiões com solos de média a alta fertilidade. Essa vantagem se deve à tolerância a solos de média fertilidade e às menores exigências de precipitações anuais, somada à boa produtividade e ao valor nutritivo. Para explorar a máxima produção e qualidade, são necessárias precipitações acima de 1000 mm/ano e a correção do solo, principalmente quanto à calagem, pois o jaraguá é sensível à presença de alumínio no solo. Os resultados de produção para *H. rufa* demonstram que geralmente essa espécie apresenta desempenho inferior a outras gramíneas, como as do gênero *Urochloa* e *Megathyrsus*, porém pode ser uma opção viável em áreas já formadas, para categorias de menor exigência ou utilizadas com suplementação.

**Nome científico:** *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.

**Nomes comuns:** capim-jaraguá, capim-provisório, sapé-gigante, capim-vermelho, puntero.

## ORIGEM

Originária da África do Sul, é uma gramínea naturalizada nos diversos países tropicais e subtropicais do mundo, introduzida intencionalmente como ferramenta para melhorar a produção animal nessas regiões (Williams e Baruch, 2000; Clayton *et al.*, 2014). No Brasil, foi introduzida por intermédio dos navios negreiros, servindo de cama para os escravos (Bianchine *et al.*, 1980). Devido a sua ampla adaptação ao clima, à ocorrência em todo o território nacional e ao grande potencial na pecuária, essa gramínea foi naturalizada brasileira.

## INTRODUÇÃO

O capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) foi uma das primeiras forrageiras exóticas a se estabelecer na América Latina de forma dominante, pois possui grande facilidade de instalação e adaptabilidade aos solos, ao clima e ao relevo brasileiro. A produtividade e o valor nutritivo são expressivamente maiores do que as espécies nativas, como *Trachypogon plumosus* (capim-fura-bucho), *Andropogon leucostachys* (capim-colchão), *Axonopus* sp. (capim-grama), *Eustachys distichophylla* (capim-branco ou falso-pé-de-galinha), *Schizachyrium sanguineum* (capim-roxo) e *Schizachyrium condensatum* (capim-rabo-de-burro). Por ser mais sensível à acidez e à presença do alumínio no solo, o capim-jaraguá tomou conta dos solos mais férteis. Logo, permitiu ampla evolução na pecuária, cativando os pecuaristas e dominando as pastagens latino-americanas de clima tropical. Proporcionou um avanço nos sistemas de criação de ruminantes e grande aumento na produtividade dos pastos e na produção de leite e carne.

## DESCRIÇÃO

O capim-jaraguá é uma planta perene e com facilidade de adaptação a diferentes ambientes. Habita campos abertos (savanas e cerrados) e terras de baixadas com inundação sazonal, mas destaca-se pela sua grande tolerância à seca e por seu desenvolvimento em regiões com déficit hídrico (Prota, 2014; CABI, 2019). Apresenta crescimento cespitoso, que pode atingir 3,0 m de altura, formando um denso dossel capaz de competir pela área e de suprimir outras espécies. Por esse motivo, é tido como uma espécie agressiva e, muitas vezes, invasora (Williams e Baruch, 2000; I3N Brasil, 2014; CABI, 2019).

A espécie *H. rufa* possui raízes profundas e rizomas curtos. Os colmos são finos e glabros, com nós longos e pilosos e há incidência de perfilhamento basal (próximo ao solo). Possui lígulas bem desenvolvidas, firmes e bastante pilosas, de coloração acastanhada, medindo de 1 a 2,5 mm de comprimento. Já as folhas são glabras, longas e estreitas. Medem de 30 a 60 cm de comprimento e de 2 a 8 mm de largura. A inflorescência é do tipo panícula espiciforme, com numerosos ramos de tamanho variado. Os ramos são fasciculados e medem de 5 a 80 cm de comprimento, com espatas lineares e lanceoladas, tornando-se avermelhadas e enroladas ao redor do pedúnculo. Os racemos medem de 1,5 a 2,5 cm e suas sementes são recobertas por cerdas que se alongam no ápice (Wagner *et al.*, 1999; Fonseca e Martuscello, 2010).

### **CULTIVARES IMPORTANTES**

Popularmente, o capim-jaraguá é reconhecido como uma cultivar comum, totalizando 8.533 registros em âmbito internacional (GBIF, 2021). Cientificamente, apresenta apenas uma variedade importante, a *Hyparrhenia rufa* var. *rufa* (Nees) Stapf. Essa variedade é a mais comum, com mais de 660 ocorrências registradas em todo o mundo (GBIF, 2021). Uma segunda cultivar, *H. rufa* var. *siamensis* Clayton, possui apenas 24 registros e todos eles restritos na Tailândia e no Vietnã. Sabe-se pouco sobre essa variedade, que, até então, não apresenta importância comercial e produtiva expressiva.

### **PROPAGAÇÃO E PLANTIO**

Mesmo sendo tolerante a solos de média fertilidade, recomenda-se realizar a análise e a correção de solo, a fim de garantir produção, valor nutritivo, densidade e *stand* satisfatórios, bem como preservar (ou melhorar) a qualidade do solo. Isso é fundamental para a adequada formação e persistência da pastagem, seja ela de qualquer espécie forrageira.

O plantio pode ser feito por sementes ou por mudas durante a primavera, com o início das chuvas. Geralmente é propagada por semeadura de forma manual, pois as cerdas presentes nas sementes dificultam a semeadura de forma mecanizada. Recomenda-se cobrir as sementes com uma fina camada de terra, seguida de uma leve compactação, para favorecer a germinação e evitar o ataque de pássaros e formigas (Otero, 1961).

A implantação é feita por mudas e em linhas, com espaçamentos de 80 cm entre elas. Depois de posicionar as mudas nos sulcos, é importante cobrir com terra e compactar o solo para proporcionar o adequado contato das mudas com a terra. Todavia, essa técnica, atualmente, é onerosa e pouco prática (Otero, 1961; Curado e Costa, 1980).

Após estabelecida a pastagem, o capim-jaraguá produz, em média, 250 kg/ha/ano de sementes (Otero, 1961; Curado e Costa, 1980).

## **EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS**

A *Hyparrhenia rufa* é altamente adaptada ao clima tropical brasileiro, cuja temperatura média varia de 15°C até 35°C (FAO, 2014). As temperaturas extremamente frias e as geadas prolongadas prejudicam o seu crescimento (Guimarães *et al.*, 1984). Resiste e rebrota logo após a queima e tolera bem a seca prolongada por um período seco de até seis meses, devido ao seu denso e profundo sistema radicular, capaz de extrair água do solo com eficiência. Pode ser cultivada em regiões de altitude entre 0 e 2.000 metros acima do nível do mar e com precipitação mínima de 600 mm/ano (FAO, 1990; Wagner *et al.*, 1999; FAO, 2014).

Vegeta em diferentes tipos de solo, desde os secos de alta fertilidade até aqueles de menor fertilidade, secos ou maldrenados. Desenvolve-se bem em solos sílico-argilosos e de fertilidade mediana, desde que receba chuvas regulares. Em comparação com o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), o capim-jaraguá é mais exigente em fertilidade e umidade do solo (Otero, 1961). Uma das poucas sensibilidades do capim-jaraguá diz respeito ao baixo pH e à presença de alumínio no solo. Portanto, apenas a realização da calagem em solos ácidos e com presença de alumínio normalmente rende bons resultados. O crescimento é limitado em solos com lâmina d'água permanente ou excessivamente úmidos e ácidos (FAO, 1990; FAO, 2014; CABI, 2019).

## **PRAGAS E DOENÇAS**

A principal praga do capim-jaraguá são as formigas saúvas, pois costumam atacar as sementes recém-plantadas e as plantas em crescimento, principalmente nas fases de emergência e estabelecimento, de forma a comprometer o bom rendimento da pastagem (Otero, 1961).

Além disso, pode ter as inflorescências atacadas pelo carvão (doença fúngica) em ambientes muito úmidos.

## MANEJO E UTILIZAÇÃO

O capim-jaraguá apresenta crescimento inicial lento, com alta proporção de folhas quando jovem e bom valor nutritivo durante a fase vegetativa. Também possui boa palatabilidade e aceitabilidade pelos animais, boa resposta à calagem e à adubação, bem como persistência na área. Entretanto, tem como desvantagem a grande estacionalidade de produção forrageira, com pico nas águas e baixo desenvolvimento na seca, somada ao desbalanço na proporção folha/colmo, acompanhado pela queda do valor nutritivo ao se aproximar do estágio reprodutivo (floração). Portanto, a utilização desse capim de maneira eficiente se dá por um período limitado que, no Brasil, inicia-se na primavera, com as primeiras chuvas, e perdura enquanto o capim ainda está novo (estádios vegetativos). Por ter sido utilizado de forma pontual durante a estação chuvosa, recebeu o nome popular de capim-provisório.

O capim-jaraguá é bastante resistente ao pisoteio e normalmente é utilizado para o pastejo. Sugere-se o pastejo rotacionado com roçadas periódicas tanto após a saída dos animais, a fim de promover o rebrote e restabelecer os estádios vegetativos, quanto ao final do período seco, para que o pasto inicie uma nova estação chuvosa com altura e qualidade desejadas. A altura do pasto ideal para a entrada dos animais no piquete está entre 0,40 e 0,50 m e a de saída entre 0,15 e 0,20 m (Quinn *et al.*, 1962). Uma importante característica desse capim é a lenta elevação do meristema apical no início do período chuvoso, tornando-o resistente aos pastejos mais baixos nessa época, sem comprometer o desenvolvimento do *stand*. Assim, além do bom valor nutritivo da planta jovem, essa característica torna o capim-jaraguá atrativo como forrageira a ser utilizada nas primeiras semanas da estação chuvosa.

O pastejo contínuo pode ser usado, porém é importante ter ciência de que a eficiência será menor, e o manejo mais difícil de lidar. Em sistemas de pastejo extensivo, é inevitável a heterogeneidade do pasto com o passar do tempo, com áreas super e subpastejadas. Ainda, o pasto formado por *H. rufa* atingirá facilmente alturas e densidades elevadas, as quais dificultarão o acesso dos animais às folhas mais novas. Além disso, pelo fato de o capim-jaraguá perder a qualidade rapidamente ao se aproximar da floração, poderão ocorrer quedas produtivas e de desempenho animal, pois o pasto, de modo geral, será composto por plantas com baixos

teores de proteínas, altos níveis de fibras e baixa digestibilidade, demandando investimentos com suplementação e fontes externas de energia e proteína.

O capim-jaraguá foi empregado nas pesquisas de consórcio com leguminosas. As principais vantagens desse sistema são o aumento do teor de proteína bruta e da digestibilidade, a maior resistência a seca e a melhor manutenção da produção e do valor nutritivo do pasto com o avançar do tempo (Thomas, 1973). Embora o consórcio entre gramíneas e leguminosas promova melhor qualidade do pasto e tenha características atrativas, recomenda-se cautela na tomada de decisão. Deve-se estudar e planejar bem, caso seja de interesse do produtor utilizá-lo, pois é um sistema mais complexo de se trabalhar e pode sofrer alterações ou desequilíbrios em longo prazo, como sub e superpastejo e persistência de apenas uma espécie na área devido à seletividade animal por uma delas.

Durante o pico de produção, pode-se realizar de cinco a seis cortes por ano, respondendo bem a aplicações de calcário e à adubação fosfatada. Apresenta ganhos altos e crescentes de produtividade, com doses de até 20 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, o equivalente a 100 kg/ha de superfosfato simples. Paulino e Werner (1983) experimentaram diferentes doses de adubação fosfatada e nitrogenada para o estabelecimento de *H. rufa*. Os autores concluíram que houve interação entre os minerais fósforo e nitrogênio para produtividade de matéria seca, na qual os tratamentos que receberam adequados níveis de fósforo tiveram melhor aproveitamento do nitrogênio pelas plantas. Outro fator que contribui para a melhor assimilação e utilização do nitrogênio pela planta é a presença suficiente de potássio no solo (Alvarez e Ribeiro, 1999). Assim, o capim-jaraguá apresenta a capacidade de responder bem à adubação nitrogenada. Essa resposta parece ser maior para doses medianas a baixas. Gomide *et al.* (1984) aplicaram 0, 20, 40, 60 ou 80 kg de N/ha a cada corte em pastagem de *H. rufa* por três anos consecutivos. A gramínea respondeu linearmente às doses de nitrogênio (N), sendo observado aumento na produção de 23,4 a 38,0 kg/ha/kg de N aplicado. Porém, \_\_\_\_ e Cordova (1977) avaliaram a produção de matéria seca de quatro gramíneas tropicais (*Urochloa decumbens*, *Digitaria decumbens*, *Setaria anceps* e *Hyparrhenia rufa*) sob doses crescentes de nitrogênio (0, 200 e 400 kg/ha) e cortadas a cada seis semanas. Os resultados mostraram que a produção de matéria seca de *H. rufa* aumentou pouco e não se diferenciou entre as doses de N aplicadas.

Solos com alta saturação de alumínio, por exemplo, podem não trazer ou reduzir bastante os benefícios da adubação fosfatada e, conseqüentemente, da adubação nitrogenada.

Em pastagens utilizadas ao longo dos anos, cujos solos não foram corrigidos com calagem, os resultados de produção provavelmente serão menores. Segundo os estudos de Alarcon *et al.* (1972) e Sanchez e Tergas (1978), o carbonato de cálcio e o magnésio (calcário) são os principais nutrientes que limitam a produção do capim-jaraguá. Logo, o aumento na produtividade é significativo quando o capim-jaraguá é submetido à correção de solo com calcário e associado à adubação fosfatada, nitrogenada e potássica.

**Tabela 1.** Efeito da adubação nitrogenada (N), fosfatada (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potássica (K<sub>2</sub>O) e da calagem (cal) na produção de matéria seca de três gramíneas tropicais (*Hyparrhenia rufa*, *Megathyrsus maximus* e *Melinis minutiflora*)

Tratamento				Produtividade		
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	cal	<i>H. rufa</i>	<i>M. maximus</i>	<i>M. minutiflora</i>
----- kg/ha -----				----- t/ha -----		
50	0	0	0	2,6	2,5	3,7
50	0	0	2	3,0	2,2	3,8
50	50	50	0	2,9	2,2	4,1
50	50	50	2	4,7	3,3	3,6
50	100	50	2	3,7	2,9	4,2

Adaptado de Alarcon *et al.* (1972) e Sanchez e Tergas (1978).

Embora não produza silagem de boa qualidade devido ao lento processo de fermentação no silo (Skerman e Riveros, 1990), a fenação pode ser uma estratégia, pois o crescimento ereto e os colmos finos dessa forragem contribuem para o bom processo de desidratação das plantas. Recomenda-se colher o capim jovem, quando ainda possui boa relação de folhas perante o colmo e bom valor nutritivo, o que coincide com uma altura aproximada de 60 a 70 cm. O rendimento de cinco a seis cortes pode ser alcançado em campos bem manejados (FAO, 1990). Costa e Gomide (1991) avaliaram cinco forragens para confecção de feno: os capins andropogon (*Andropogon gayanus*), braquiária decumbens (*Urochloa decumbens*), *Panicum* (*Megathyrsus maximus*), gordura (*Melinis minutiflora*) e jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). Desses, o capim-jaraguá foi o que melhor apresentou qualidade na produção de feno em condições de campo, seguido de *Megathyrsus* e de *Andropogon*.

No período seco, o pasto de capim-jaraguá pode apresentar teor de proteína bruta abaixo de 2% (Tergas *et al.*, 1971) se não houver bom manejo do solo e do pasto. Devido às características favoráveis de desidratação, uma das formas de utilização da espécie nesse período é a realização do diferimento de pastagem, conhecido popularmente como "feno em pé". Nesse sistema, a forragem normalmente apresenta boa produtividade, com qualidade suficiente para atender às demandas nutricionais de manutenção dos animais de categorias menos exigentes (Fonseca e Martuscello, 2010), mas pode não sustentar níveis maiores de produção animal (Velloso *et al.*, 1982) pelos baixos valores de proteína e nutrientes digestíveis e pelo alto teor de fibras. Assim, o uso do capim-jaraguá como pastagem diferida, associado a estratégias de suplementação, apresenta-se como opção de alimentação no período seco do ano, com o potencial de manter o desempenho de animais de baixa exigência nutricional.

## RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Os estudos conduzidos por Vitor *et al.* (2007) e Garcia *et al.* (2018) demonstraram que os pastos nativos de *H. rufa* foram menos produtivos do que os pastos de outras forrageiras, como os das espécies *Urochloa decumbens*, *U. brizantha*, *Megathyrsus maximus* (Tabela 2). Com exceção do capim-gordura (*M. minutiflora*), percebe-se que a produtividade do jaraguá é inferior em diferentes localidades, considerando-se o período mínimo de um ano de experimento sob o clima tropical e a precipitação média anual acima de 1.300 mm. Portanto, em regiões com bons índices pluviométricos, outras espécies de gramíneas tropicais, como as dos gêneros *Urochloa* e *Megathyrsus*, podem desenvolver-se melhor, com maior produtividade, cobertura de solo e eficiência.

Em experimento conduzido por Vitor *et al.* (2007) na cidade de Viçosa-MG, um pasto degradado de capim-gordura foi reformado por meio da correção de solo, implantação de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e adubação nitrogenada. Foi comparada a produtividade (kg MS/ha) e o valor nutritivo das pastagens nas estações seca e chuvosa do ano. Os autores concluíram que *H. rufa* não é indicada para reforma ou formação de pastagem, pois apresenta baixa produtividade, deficiente cobertura de solo e permite o crescimento de plantas invasoras.

O estudo de Bauer *et al.* (2008) comparou as frações fibrosas e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do capim-jaraguá com as do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.) e de *Urochloa decumbens* Staph. em dois momentos: um corte na estação chuvosa

do ano (dezembro) e outro na estação seca (setembro do ano posterior). Nesse experimento, a estação chuvosa iniciou-se em outubro, logo as plantas colhidas na estação chuvosa estavam com 50 a 90 dias de idade. Os valores das frações fibrosas do capim-jaraguá foram significativamente maiores tanto na estação chuvosa quanto na seca (médias das estações para FDN= 72,2%, FDA= 43,2%, lignina= 5,4%) do que os da braquiária (médias das estações para FDN= 67,55%, FDA= 30,6%, lignina= 4,5%) e os do capim-gordura (médias das estações para FDN= 63,35%, FDA= 31,7%, lignina= 3,2%). Consequentemente, a DIVMS foi menor para o capim-jaraguá (média das estações de 46,5%) em comparação com a braquiária (média das estações de 69,4%) e o gordura (média das estações de 63,4%). Esse valor nutritivo expressivamente inferior do capim-jaraguá, possivelmente, está associado à idade avançada dos cortes, caracterizada pelo desequilíbrio da relação folhas/colmo, com maior teor das frações fibrosas e menor digestibilidade.

**Tabela 2.** Comparação da produtividade média (Kg MS/ha) do capim Jaraguá com outras gramíneas em diferentes regiões da América Latina durante a estação chuvosa

Fonte	Espécie	Região		
		San José, HN	Comalapa, ES	Viçosa, BR
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>Megathyrsus maximus</i>	7003	2997	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>Urochloa decumbens</i>	8095	2822	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>U. brizantha</i> MAR	6976	3855	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>U. brizantha</i> TOL	6342	3260	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>Urochloa</i> híbrido*	5713	2430	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>Hiparrhenia rufa</i>	4224	2158	
Vitor <i>et al.</i> (2007)	<i>H. rufa</i>			3735
Vitor <i>et al.</i> (2007)	<i>Melinis minutiflora</i>			745

\*HN = Honduras, ES = El Salvador, BR = Brasil.

\*\* *U. ruziziensis* x *U. decumbens* x *U. brizantha* cv. Mulato II.

Adaptado de Vitor *et al.* (2007) e Garcia *et al.* (2018).

Para esclarecer essa queda do valor nutritivo com o avançar da idade e a aproximação da fase de floração, a Tabela 3 mostra parâmetros bromatológicos e digestibilidade de *H. rufa* em diferentes estádios de maturação. É notória a diferença dos valores nutricionais ao se compararem os estádios vegetativo e de plena floração.

A média dos resultados de composição química do capim-jaraguá com a planta jovem pode ser observada na Tabela 4. Nessa, observa-se que o capim-jaraguá possui oxalato, uma substância que interfere no metabolismo de cálcio, principalmente. A relação cálcio/oxalato para equinos, a espécie mais sensível a essa substância, deve ser maior que 0,5. Já os ruminantes são mais resistentes, mas a concentração de oxalato na planta não deve ser superior a 1,3 - 1,8%, para não reduzir a disponibilidade de cálcio que pode chegar a 20% (Blaney *et al.*, 1982). O capim-jaraguá, como forragem verde, tem a relação cálcio/oxalato média de 1,63. Portanto, a presença de oxalato nessa gramínea não deve ser uma preocupação eminente para ruminantes sob pastejo. Porém, animais em crescimento e vacas de alta produção podem sofrer influência negativa, uma vez que essas categorias possuem maiores demandas de cálcio. Além disso, em algumas situações, pode haver teor de oxalato maior que a média apresentada, como nas folhas novas e/ou secas.

Os resultados de estudos de produção animal com *H. rufa* são antigos, pois, a partir da década de 1970, a descoberta e a utilização da *Urochloa* e de outras gramíneas mais produtivas tiraram o capim-jaraguá de foco e reduziram os investimentos em pesquisas com essa planta. A Tabela 5 exhibe dados de produção animal do capim-jaraguá e de outras gramíneas tropicais em países latinos. Percebe-se que apenas o capim-jaraguá como fonte de volumoso comporta menores taxas de lotação e de produtividade animal. Porém, esse capim, consorciado com leguminosas, torna-se uma boa opção para sistemas de pastejo com produções próximas (ou até maiores) a outras forragens.

Gonçalves e Costa (1996) experimentaram cinco espécies de leguminosas (*Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, *Galactia striata*, *Stylosanthes guianensis* cv. Cook e *Stylosanthes hamata*), consorciadas com *Hyparrhenia rufa*, para saber quais seriam as melhores opções. Os autores concluíram que, visando ao melhor rendimento de forragem, valor nutritivo, composição botânica e persistência na área, as melhores leguminosas a serem consorciadas com o capim-jaraguá são a *Stylosanthes guianensis* e a *Galactia striata*.

**Tabela 3.** Composição química e digestibilidade *in vivo* (em ovinos) de *Hyparrhenia rufa* em diferentes estágios de maturação e formas de uso em diferentes regiões tropicais do Brasil

Forma	Estágio	MS	Composição Química (% MS)			
			PB	MM	EE	ENN
Fresca	vegetativo	29,7	9,2	14,9	2,6	44,4
Fresca	plena floração	34,3	3,5	13,6	1,9	49,6
Feno	vegetativo tardio	86,3	6,5	17,9	2,3	38,3
Silagem	vegetativo tardio	32,2	4,3	9,1	2,5	41,0

  

Forma	Estágio	Digestibilidade (%)				EM
		PB	MM	EE	ENN	
Fresca	vegetativo	60,4	61,9	56,2	63,0	2,01
Fresca	plena floração	25,2	54,5	43,8	52,7	1,67
Feno	vegetativo tardio	55,7	53,5	51,7	63,3	1,80
Silagem	vegetativo tardio	44,4	55,2	44,6	47,2	1,73

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; MM = matéria mineral; ENN = extrato não nitrogenado; EM = energia metabolizável.

Adaptado de Göhl (1975).

A combinação de *H. rufa* e leguminosa na dieta, quando possível, tende a melhorar a eficiência na captação e na utilização da energia e da proteína pelo animal. Coss *et al.* (2021) estudaram a produção de gases do capim-jaraguá e a compararam com a produção do capim-jaraguá com adição de diferentes porcentagens da leguminosa leucena (*Leucaena leucocephala*) nas proporções de 0, 20, 40 e 60%. Os resultados mostraram que a adição de leucena reduziu os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA), assim como a produção total de gases e a produção de gás metano, com aumento significativo no teor de proteína bruta.

Mesmo diante dos resultados de produtividade inferiores a outras espécies de gramíneas, o capim-jaraguá está amplamente presente no Brasil Central e é uma fonte usual de volumoso na alimentação animal.

**Tabela 4.** Composição química média do capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*)

Nutriente (% MS)	Forragem verde	Feno
MS	31,14	88,25
PB	9,24	4,59
FDN	74,58	77,35
FDA	43,2	47,35
Lignina	4,46	4,81
EE	3,5	2
MM	11,77	9,6
Ca	0,72	0,40
P	0,17	0,12
Oxalato	0,44	-
Ca/Oxalato	1,63	-
DFDN	44,55	45,88

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

Valadares Filho *et al.* (2018).

Logo, foram desenvolvidas estratégias nutricionais para a utilização do capim-jaraguá. Uma delas, comumente experimentada por pesquisadores e produtores, é a suplementação com alimentos concentrados, destacando-se a formulação de dietas contendo o capim-jaraguá em forma de feno, farelo de trigo, melação e/ou alguma espécie de leguminosa. Ibrahim *et al.* (2001) avaliaram a qualidade e o consumo de *Cratylia argentea* (suplemento proteico) com adição ou não de melação (proporção de 1:50 kg na matéria verde) por fêmeas cruzadas (Zebu x Pardo Suíço) sob pastejo de *Hyparrhenia rufa*. Os autores concluíram que a suplementação de *C. argentea* e melação foi eficiente para aumentar o consumo voluntário de forragem e trouxe benefícios econômicos, embora não tenha causado efeito significativo na produção de leite dos animais.

**Tabela 5.** Produção de carne baseada em pastagens de *Hyparrhenia rufa* consorciadas ou não com leguminosas em área com precipitações acima de 1.500 mm

Pastagem	Taxa de lotação (animal/ha)	Ganho de peso	
		kg/cabeça/dia	kg/ha/ano
<i>Hyparrhenia rufa</i>	1,2	0,16	70
	1,8	0,23	149
	2,1	0,17	130
<i>H. rufa</i> + <i>Stylosanthes guyanensis</i>	2,1	0,4	309
	2,4	0,4	351
	2,7	0,34	335
	3	0,34	378

Adaptado de Ruiz (1983).

Betsha e Melaku (2009) utilizaram feno de capim-jaraguá suplementado com uma mistura de torta de amendoim e farelo de trigo (na proporção 3:1, respectivamente) na alimentação de caprinos. Foram testados três níveis de suplementação (200, 300 e 400 g/dia com base na MS) e avaliados o consumo, a digestibilidade e o balanço de nitrogênio (N). Os autores concluíram que essa suplementação promoveu o aumento do consumo voluntário e a digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta em cabritos alimentados com feno de *H. rufa*. Quanto ao balanço de nitrogênio, a dose intermediária de 300 g/dia resultou na melhor eficiência de utilização do N dietético.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esses resultados demonstram que o capim-jaraguá pode ser bem utilizado na alimentação de ruminantes desde que colhido ainda jovem, com boa relação folhas/colmo e acompanhado de suplementação, caso necessária. Assim, pode-se dizer que *Hyparrhenia rufa* foi a gramínea que iniciou o processo de substituição das pastagens nativas em solos de média a alta fertilidade nas regiões tropicais do Brasil, graças à sua maior produção, ao valor nutritivo e à habilidade em adaptar-se às condições edafoclimáticas. O bom valor nutritivo da planta jovem, associado à lenta elevação do meristema apical no início da estação chuvosa, confere

boas características para a sua utilização como pastejo. Contudo, novas espécies de gramíneas ainda mais produtivas e nutritivas foram introduzidas e exploradas, como *Urochloa brizantha*, *Megathyrsus maximus* e *Pennisetum purpureum*, contribuindo exponencialmente para a evolução da pecuária no Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_. e Cordova, O. 1977. Manejo y productividad de 4 gramíneas tropicales.. In: RESÚMENES ALPA VI REUNIÓN, La Habana, Cuba. p. 130

Alvarez, V. *et al.* 1999. (Ed.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. p. 43-60.

Bauer, M. O.; Gomide J. A.; Silva, E. A. M.; Regazzi, A. J.; Chichorro, J. F. 2008. Características anatômicas e valor nutritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.1, p.9-17.

Betsha, S. e Melaku, S. 2009. Supplementations of *Hyparrhenia rufa* - dominated hay with groundnut cake - wheat bran mix: effects on feed intake, digestibility and nitrogen balance of Somali goats. *Tropical Animal Health and Production*, v. 41, p. 927–933.

Bianchine, D; Abramides, P. L. G.; Paulino, V. T. 1980. Considerações sobre o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). *Zootecnia*, Nova Odesa, v. 23, p. 45-67.

Blaney, B. J.; Gartner, R. J. W.; Head, T. A. 1982. The effects of oxalate in tropical grasses on calcium, phosphorus and magnesium availability to cattle. *The Journal of Agricultural Science*, v. 99, n. 03, p. 533-539.

Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI). 2019. *Melinis minutiflora* (molasses grass). Invasive Species Compendium, CABI. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/27716#A9EF2C92-8508-454E-9E0C-B5F5A0C688DD>>. Acesso em: 20/01/2022.

Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI). 2019. *Hyparrhenia rufa* (jaraguá grass). Invasive Species Compendium, CABI. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/27716>>. Acesso em: 20/01/2022.

Clayton, W. D.; Govaerts, R.; Harman, K. T.; Williamson, H.; Vorontsova, M. 2014. GrassBase - *The Online World Grass Flora*. Disponível em: <<http://www.kew.org/data/grasses-db.html>>. Acesso em: 20/01/2022.

Coss, A. L. *et al.* 2021. *In vitro* production of gases with mixtures of *Hyparrhenia rufa* (Nees) and *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. *AGRO Productividad*, vol. 14, no. 7, July 2021, pp. 31+. Gale OneFile: Informe Académico, <<link.gale.com/apps/doc/A676189601/IFME?u=anon~e32265b4&sid=googleScholar&xid=57caca93>>. Acesso em: 25 out. 2021.

Costa, J. L.; Gomide, J. A. 1991. Drying rates of tropical grasses. *Tropical Grasslands*, v. 25, p. 325-332.

Curado, T. F. C.; Costa, N. M. S. 1980. Gramíneas para pastagens cultivadas em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, n. 71. p. 6-13.

Fonceca, D. M.; Martuscello, J. A. 2010. *Plantas forrageiras*. 1 ed., Viçosa: UFV. 537 p. ISBN: 978-85-7269-370-7.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2014. *Grassl and species profiles*. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/Default.htm>>. Acesso em: 20/01/2022.

Garcia, E. *et al.* 2018. Participatory evaluation of improved grasses and forage legumes for smallholder livestock production in Central America. *Experimental Agriculture*. Cambridge University Press Cambridge University Press, p. 1-17.

Global Biodiversity Information Facility (GBIF). 2021. *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf. Disponível em: <<https://www.gbif.org/pt/species/2703246>>. Acesso em: 20/01/2022.

Gomide, J. A.; Costa, G. G.; Silva, M. A. M. M.; Zago, C. P. 1984. Adubação nitrogenada e consorciação do capim-colômbia e do capim-jaraguá com leguminosas. 1. Produtividade e teor de nitrogênio das gramíneas e das misturas. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 13, n. 1, p. 10-21.

Gonçalves, C. A. e Costa, N. L. 1996. Consorciação de leguminosas forrageiras com capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) em Porto Velho, Rondônia. *Comunicado Técnico*, Embrapa. n. 109, p. 1-4. ISSN: -0103-9458.

Guimarães, C. M.; Portes, T. A.; Oliveira, E. T. 1984. Capins Andropogon e Jaraguá: sistema radicular e extração de água. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa CNPAF. Goiânia, n. 46, p. 1-4.

I3N Brasil, 2014. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras (National database of exotic invasive species). Florianópolis - SC, Brasil: I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. <http://i3n.institutohorus.org.br>.

Ibrahim, M. *et al.* 2001. Promoting intake of *Cratylia argentea* as a dry season supplement for cattle grazing *Hyparrhenia rufa* in the subhumid tropics. *Agroforestry Systems*, v. 51, p. 167–175.

Otero, J. R. 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Série didática. Serviço de Informação Agrícola. Rio de Janeiro, Brasil. Ed. 2, n. 11, 334 p.

Paulino, V. T. e Werner, J. C. 1983. Efeito das adubações nitrogenada, fosfatada e cálcica no capim-jaraguá. *Zootecnia (Brasil)*, *Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT*, Nova Odessa, v. 24, n. 4, p. 295-231.

PROTA, 2014. PROTA4U web database. Grubben, G. J. H.; Denton, O. A. Eds. Wageningen, Netherlands: *Plant Resources of Tropical Africa*. Disponível em: <<http://www.prota4u.org/search.asp>>. Acesso em: 20/01/2022.

Quinn, L. R.; Mott, G. O.; Bisschoff, W. V. A.; Rocha, G. L. 1962. Produção de carne de bovinos submetidos a pastoreio em seis gramíneas tropicais. *Boletim de Indústria Animal*, n. 35, p. 247-156.

Ruiz, M. L. 1983. Fattening steers under grazing conditions. Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola. Turrialba, Costa Rica, 16 p.

- Sanchez, P. A.; Tergas, L. E. 1978. Pasture Production in Acid Soils of the Tropics. *Proceedings of a Seminar held at CIAT*. Cali, Colombia, 488 p.
- Skerman, P. J.; Riveros, F. 1990. Tropical grasses. *FAO Plant Production and Protection Series*. Roma, n. 23, 832 p.
- Tergas, L. E.; Blue, W. C.; Moore, J. E. Nutritive value of fertilized jaragua grass (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.) in the wet-dry pacific region of Costa Rica. *Tropical Agriculture*, v. 41, n. 1, p. 8.
- Thomas, D. 1973. Nitrogen for tropical pasture legumes on the Africa Continent. *Herbage Abstracts*, v. 43, n. 2, p. 33-39.
- 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.
- Velloso, L.; Strazzacappa, W.; Procknor, M. 1982. Valor nutritivo e disponibilidade forrageira de um pasto de capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (NESS) Stapf). Fase II: Período de inverno. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, SP, v. 39, n. 2, p. 107-116.
- Vitor, C. M. T. *et al.* 2007. Renovação de pastagem degradada com *Hyparrhenia rufa*, *Stylosanthes guianensis* e adubação nitrogenada. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, v.64, n.3, p.249-260.
- Wagner, W. L.; Herbst, D. R.; Sohmer, S. H. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised edition. Honolulu, Hawaii, USA: University of Hawaii Press/Bishop Museum Press, 1919 p.
- Williams, D. G.; Baruch, Z. 2000. African grass invasion in the Americas: ecosystem consequences and the role of ecophysiology. *Biological Invasions*, n. 2, p. 123-140.