

## CAPÍTULO 17

### *Urochloa ruziziensis* (Syn. *Brachiaria ruziziensis*)

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

### RESUMO

*Urochloa ruziziensis* (Syn. *Brachiaria ruziziensis*) é uma gramínea amplamente difundida no Brasil, principalmente em sistemas de integração. A escolha dessa gramínea para integração ocorre pela melhor adaptação à sobressemeadura, pelo bom valor nutritivo aos animais e pelo fácil controle com herbicidas. Em sistemas de pastejo contínuo, no entanto, o manejo de *U. ruziziensis* é difícil, sobretudo pela alta susceptibilidade ao ataque de cigarrinhas. Além disso, *U. ruziziensis* não resiste a fortes geadas, o que inviabiliza sua utilização em locais frios. Essa gramínea também não se adapta a regiões alagadas ou maldrenadas, e isso impossibilita seu uso em locais com acúmulo de água. Ocorre, ainda, que, após queimadas, a rebrota é lenta e parte da pastagem não resiste e morre. Entre as espécies do gênero *Urochloa*, o capim-ruziziensis apresenta melhor valor nutricional. Entretanto, devido à menor capacidade produtiva, pode reduzir a taxa de lotação e a produção de arrobas nas propriedades. *Urochloa ruziziensis* tem excelente capacidade de cobertura e de alteração das propriedades físicas no solo. Por essa razão, propriedades com aptidão agrícola podem fazer a escolha dessa gramínea para proteger o solo e ainda permitir um ganho adicional com o pastejo de animais no período da entressafra.

**Nome científico:** *Urochloa ruziziensis* (Syn. *Brachiaria ruziziensis*).

**Nomes comuns:** Ruziziensis, capim-congo, braquiária-de-ruzizi, braquiária-ruziziensis, capim-ruziziensis.

## ORIGEM

*Urochloa ruziziensis* é de origem africana, cultivada inicialmente no Congo, em condições úmidas não inundáveis. A espécie foi introduzida no Brasil em 1965, no IPEAN (Serrão e Neto, 1971).

## DESCRIÇÃO

É uma gramínea com ciclo vegetativo perene, estolonífera e cresce na forma semidecumbente, adensando a cobertura do solo (Cook *et al.*, 2020). Possui folhas macias com pelos (pubescentes) em ambos os lados e com coloração verde mais clara. Essa espécie tem um odor semelhante ao *Melinis minutiflora* (capim-gordura). menor vigor de propagação quando comparada com *U. decumbens* e floresce mais tarde. *Urochloa ruziziensis* se assemelha à *U. decumbens*. Entretanto, tem sementes com pelos e menores, estolhos menos longos, mais pubescentes, com até nove racemos por inflorescência e possui a ráquis, geralmente, com coloração púrpura. A palatabilidade, assim como da *U. decumbens*, é considerada muito boa, independentemente do estágio de maturação (Serrão e Neto, 1971). A *Urochloa ruziziensis* floresce mais tarde (maio-agosto), o que mantém o valor nutricional da gramínea por maior tempo durante a seca.



**Figura 1:** Características morfológicas da panícula de *Urochloa ruziziensis*.

Fonte: Adaptado de Serrão e Neto, 1971 e Cook *et al.*, 2020.

## Composição química e valor nutricional

A *Urochloa ruziziensis* pode apresentar menor concentração de fibra em detergente neutro (FDN) e maior concentração de proteína bruta (PB), o que pode ocasionar melhor valor nutricional quando comparada a gramíneas mais produtivas, como *U. brizantha*. Herrero *et al.* (2001) avaliaram a composição química de espécies de *U. brizantha*, *U. decumbens*, *U. humidicola* e *U. ruziziensis* cultivadas na região de Campo Grande, MS. Os autores observaram melhor valor nutricional nas pastagens de *U. ruziziensis*. A DIVMS foi 16,7; 4,5 e 16,7% maior que *U. brizantha*, *U. decumbens*, *U. humidicola*, respectivamente. O que possivelmente aumentou a digestibilidade foram as maiores concentrações de PB associadas às menores concentrações de FDN e de fibra em detergente ácido (FDA) na *U. ruziziensis*. Segundo Lopes *et al.* (2010) *U. ruziziensis*, quando comparada com outras espécies do gênero *Urochloa*, como *U. brizantha*, *U. decumbens* e *U. humidicola*, também apresentou melhor valor nutricional com maior DIVMS, menor FDN, menor FDA e PB superior. Esses resultados são importantes, já que a utilização dessa gramínea, quando manejada adequadamente, pode reduzir a inclusão de suplemento proteico em animais a pasto.

Ao longo do ano, assim como as outras plantas do mesmo gênero, a *U. ruziziensis* altera sua composição em função da época do ano. Essas alterações podem ser observadas na Tabela 1. Os dados de composição química foram extraídos de trabalhos nacionais e da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (CQBAL 4.0). É válido ressaltar que esses são dados médios e, portanto, as comparações devem ser feitas com cuidado. Botrel *et al.* (1999) demonstraram redução significativa nas concentrações de PB no período seco em relação ao período chuvoso. As concentrações foram 2,21 vezes maiores no período chuvoso. Os dados de composição química de folha e colmo apresentados pelo CQBAL demonstram a importância de manejar as gramíneas corretamente. As concentrações de PB foram duas vezes maiores, e as concentrações de FDA 1,5 vez menor nas folhas, quando estas foram comparadas ao colmo. Com exceção do período seco, *U. ruziziensis* fornece quantidades proteicas superiores a 7%, concentração adequada para a manutenção da microbiota rumenal (Sniffen *et al.*, 1993).

Dias *et al.* (2021) avaliaram composição de PB, FDN, FDA e DIVMS de *U. ruziziensis* na entressafra e observaram que as concentrações de PB reduziram de 8,9%, no mês de maio, para 5,9%, em setembro. As concentrações de FDN aumentaram de 67,5 para 74,7%, nos mesmos meses, e as de FDA aumentaram de 37,4 para 46,3%. A DIVMS reduziu de 58,5 para 43,3%, de

maio a setembro. Nos três primeiros cortes, com 28 dias de intervalo, as concentrações de PB e a DIVMS não diferiram entre os cortes. Esses resultados demonstram que, mesmo na entressafra, quando o crescimento da gramínea é menor, a avaliação da composição química é importante para quantificar a necessidade de suplementação dos animais.

Os resultados encontrados demonstram que *U. ruziziensis* apresenta bom valor nutricional no período das águas. Entretanto, convém ressaltar que nesse período o crescimento da gramínea é rápido, e o manejo inadequado da pastagem pode alongar o colmo e reduzir o valor nutricional. Durante a seca, as concentrações proteicas se reduzem, o que pode ser corrigido com suplementação estratégica para suprir os déficits apresentados pelos recursos basais.

**Tabela 1.** Composições químicas médias de *Urochloa ruziziensis* em porcentagem da matéria seca

Variáveis <sup>1</sup>	Hughes <i>et al.</i> (2000)	Herrero <i>et al.</i> (2001)	Botrel <i>et al.</i> (1999) <sup>2</sup>	Lopes <i>et al.</i> (2010)	CQBAL <sup>3</sup>	CQBAL <sup>3</sup>	CQBAL <sup>3</sup>	CQBAL Colmo	CQBAL Folha
(a) MS	-	-	-	19,6	26,5	26,5	22,2	23,5	21,2
(b) PB	14,6	14,6	12,6 e 5,7	7,0	8,15	8,15	-	4,68	9,5
(c) FDN	64,9	63,9	-	63,9	-	-	-	75,3	63,4
(d) FDA	27,5	27,7	-	34,9	-	-	-	44,3	29,5
(e) CNF	-	-	-	17,9	-	-	-	16,5	-
(f) NDT	-	-	-	-	-	-	-	57,3	-
(g) Lig	6,3	2,9	-	3,1	-	-	-	9,43	-
(h) P	-	-	-	-	0,17	0,17	0,15	-	-
(i) Ca	-	-	-	-	-	-	0,43	-	-
(j) DIVMS	-	-	-	63,9	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>(a) matéria seca, (b) proteína bruta, (c) fibra em detergente neutro, (d) fibra em detergente ácido, (e) carboidrato não fibroso, (f) nutrientes digestíveis totais, (g) lignina, (h) fósforo, (i) cálcio, (j) digestibilidade *in vitro* da MS.

<sup>2</sup>O primeiro valor é referente à estação chuvosa, e o segundo à estação seca.

<sup>3</sup>Amostras retiradas do CQBAL sem especificação por época do ano.

Fonte: Adaptado de CQBAL 4.0 (2019).

## EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

O cultivo de *U. ruziziensis* é comum em regiões de clima tropical e indicado para regiões com mais de 870 mm de precipitação pluviométrica anual. *Urochloa ruziziensis* apresenta crescimento ótimo em temperaturas em torno de 33°C durante o dia e de 28°C durante a noite. Reduz significativamente o crescimento em temperaturas noturnas abaixo de 19°C. Adapta-se em solos de boa, média e baixa fertilidade (pH 4,9 a 7,0). Apresenta boa tolerância ao alumínio (Al), mas reduz significativamente a produtividade. Segundo Ritchey *et al.* (1989), a redução na produtividade ocorre pela toxicidade do Al e pela deficiência de Ca, que influenciam no crescimento das raízes. *Urochloa ruziziensis* vegeta bem em solos de textura leve a muito pesada, tolera bem período secos mais prolongados e não se adapta bem em terrenos encharcados ou maldrenados (Serrão e Neto, 1971; Cook *et al.*, 2020).

## PROPAGAÇÃO E PLANTIO

A propagação principal ocorre por sementes, que, quando não tratadas com ácido sulfúrico, apresentam dormência de seis a nove meses (Cook *et al.*, 2020). Assim como ocorre com a *U. decumbens*, o plantio pode ser realizado a lanço ou por plantadeira, após gradagem e correção do solo. A profundidade de cobertura não deve exceder 2 cm, sendo necessárias de 3,5 a 10 kg de sementes por ha (Cook *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2014), dependendo da qualidade de germinação da semente. Segundo o Ribeiro *et al.* (1999), *U. ruziziensis* é uma gramínea de nível tecnológico médio e requer correção de solo e adubação conforme características e fertilidade do solo. O plantio também pode ser realizado por mudas.

## RESISTÊNCIA A FOGO, GEADA E SECA

A *Urochloa ruziziensis* possui sensibilidade ao fogo e apresenta rebrota e recuperação lenta após afecção; não é resistente a fortes geadas e tem crescimento lento após geadas leves (Cook *et al.*, 2020). Mostra boa tolerância à seca, porém, se a estiagem for prolongada e por vários anos, grande número de plantas pode morrer.

**Rendimento no corte:** Aproximadamente 18,1 t de matéria seca (MS)/ha/ano (5 a 7 cortes).

## PRAGAS E DOENÇAS

*Urochloa ruziziensis* é muito susceptível ao ataque por cigarrinhas (Milles *et al.*, 2006). Esse é um dos fatores responsáveis pela menor propagação dessa espécie quando comparada a outras gramíneas do gênero *Urochloa*. Embora as ninfas causem danos à forragem, as cigarrinhas adultas danificam a planta em maior proporção. Isso ocorre devido à injeção de toxina durante a ingestão da seiva, o que reduz a taxa fotossintética e consequentemente causa um amarelamento da gramínea, podendo provocar a morte (Resende *et al.*, 2013; Cook *et al.*, 2020).

Resende *et al.* (2013) relataram que o ataque de oito cigarrinhas adultas a *U. ruziziensis* por seis dias causou perda funcional da planta de 60% e reduziu o teor de clorofila em, aproximadamente, 28%. Os autores demonstraram forte correlação (89%) entre a presença de cigarrinhas adultas e a percentagem de massa seca da forragem. Entretanto, a alta infestação por até seis dias não prejudicou a capacidade de rebrota. Esses resultados demonstram alta sensibilidade da *U. ruziziensis* ao ataque de cigarrinhas e a necessidade de o controle dos insetos ser realizado no início da infestação. O controle químico muitas vezes é caro, e o controle biológico pode ser utilizado por meio do fungo *Metarrhizium anisopliae* e da mosca *Salpingogaster nigra*, cujas larvas se alimentam das ninfas das cigarrinhas (Koller, 1988).

## MANEJO E UTILIZAÇÃO

Pode ser utilizada em pastejos diferidos. Possui altura de corte média no período das águas de 80 cm. Como a altura de saída adequada equivale a 50% da altura de entrada, recomenda-se a saída com 40 cm (Sobrinho *et al.*, 2011). *Urochloa ruziziensis* tem alta capacidade de produção de MS durante o verão. Entretanto, é altamente sazonal (Lima *et al.*, 2019). É tolerante à sombra e pode ser utilizada em sistemas de integração com lavouras e florestas.

### Produtividade e estratégias de utilização

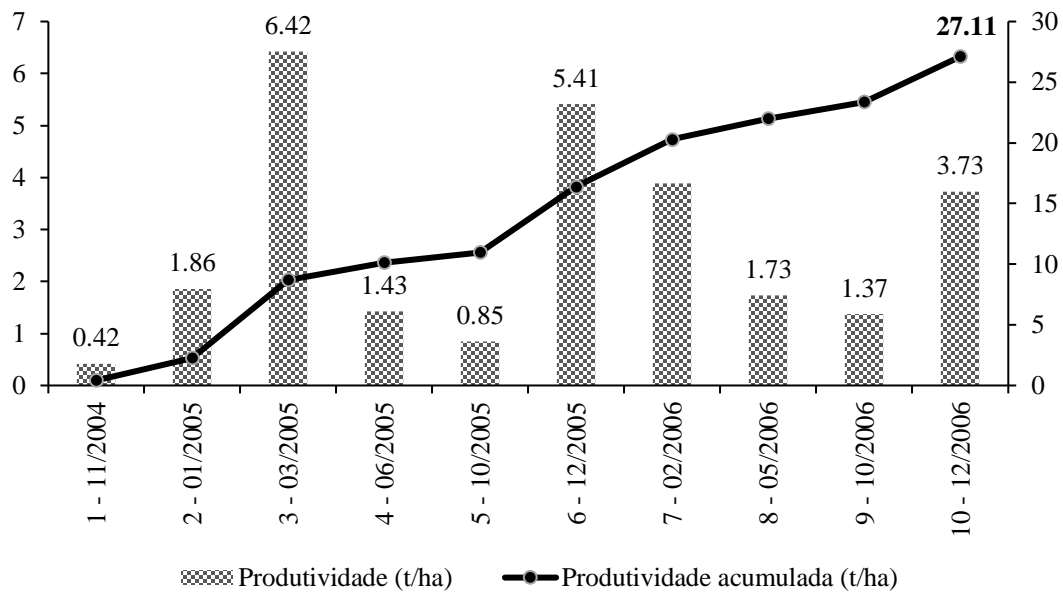
Botrel *et al.* (1999) avaliaram a produtividade de quatro espécies de *Urochloa* (*U. ruziziensis*, *U. Brizantha*, *U. decumbens* e *U. humidicola*) e de outras duas gramíneas (*Melinis minutiflora* e *Andropogon gayanus*) em uma propriedade situada no município de Cambuquira,

MG. Os experimentos foram conduzidos em Latossolo Vermelho-Amarelo, com baixa fertilidade natural. A precipitação anual durante o experimento foi de 1.515 mm, e as temperaturas máximas e mínimas médias ao longo do ano foram  $25,4 \pm 2,3$  e  $14,9 \pm 3,1$ , respectivamente. A produtividade anual da *U. ruziziensis* foi 2,5; 2,2 e 1,4 vezes menor que a produção da *U. brizantha*, da *U. decumbens* e da *U. humidicola*, respectivamente. Entretanto, não diferiu quando comparada à produtividade do *M. minutiflora* e do *A. gayanus*. Em média, *U. ruziziensis* produziu 6.510 kg de MS anual, e 93,2% dessa produção foi concentrada no período das águas. Esses resultados demonstram menor capacidade produtiva da *U. ruziziensis* em solos de baixa fertilidade e maior concentração da produção no período das águas.

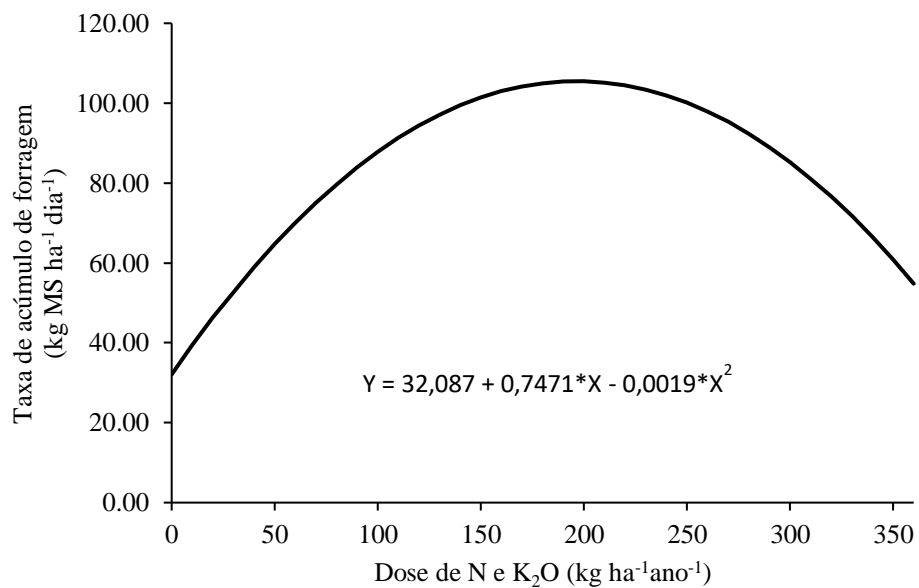
Sobrinho *et al.* (2009) avaliaram a produtividade da *U. ruziziensis* no campo experimental de Santa Mônica, localizado na região de Valença, RJ. O solo da condução experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, distrófico, textura argilo-arenosa. A calagem foi realizada para elevação da saturação de bases para 60%. Na adubação de formação, foram utilizados 100 kg de  $P_2O_5$  ha<sup>-1</sup>, 30 kg ha<sup>-1</sup> de  $K_2O$  e 15 kg ha<sup>-1</sup> de N. Foram realizados 10 cortes (Figura 2) e, após cada corte, foi feita a aplicação de 30 kg ha<sup>-1</sup> de  $K_2O$  e 50 kg de N. Também foi realizada adubação fosfatada com 100 kg de  $P_2O_5$  ha<sup>-1</sup> no início do período chuvoso. A produtividade média anual da gramínea foi de 12,7 ton ha<sup>-1</sup>. Ao longo de todo o período experimental (11/2004 a 12/2006), a gramínea produziu 27,1 ton ha<sup>-1</sup>.

A produção de MS da *U. ruziziensis* pode atingir boa produtividade quando adubada. Lima *et al.* (2019) avaliaram a taxa de acúmulo da *U. ruziziensis* durante o verão, com diferentes doses de N e  $K_2O$  (0, 120, 240, e 360 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N e  $K_2O$ ), em Seropédica, RJ. Antes do início do estudo, foi realizada análise de solo e foram aplicados 80 kg de  $P_2O_5$ . Observou-se, sobre a variável taxa de acúmulo, um efeito quadrático, que reduziu a produtividade após 200 kg ha<sup>-1</sup> de N e  $K_2O$ . Esses resultados demonstram que o aumento de produtividade com a adubação pode reduzir quando essa é utilizada em altas dosagens. Portanto, é necessário avaliar a resposta de produtividade nas propriedades.

Sobrinho *et al.* (2011) avaliaram a produtividade de biomassa de *U. ruziziensis* e a estacionalidade de produção ao longo de diferentes cortes dos cinco piores e dos 15 melhores clones de *U. ruziziensis* e um grupo testemunha. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Coronel Pacheco (MG). Foram realizados cinco cortes no período das águas e dois no período da seca.



**Figura 2:** Produtividade por corte e acumulada de *U. ruziziensis* avaliada por 10 cortes, ao longo de dois anos. Fonte: Adaptado de Sobrinho *et al.*, 2009.

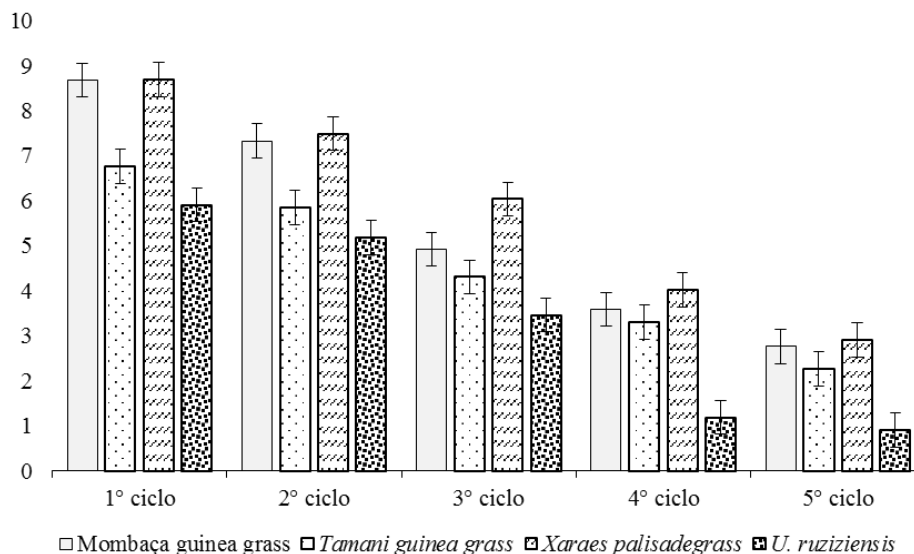


**Figura 3:** Taxa de acúmulo de *U. ruziziensis* em kg de MS ha<sup>-1</sup> por dia, durante o verão, com diferentes doses de N e K<sub>2</sub>O. Fonte: Adaptado de Lima *et al.*, 2019.

A produtividade da *U. ruziziensis* pode ser influenciada também pelo tipo de cultivar.

Os piores clones produziram, em média, 2,7 ton de MS ha<sup>-1</sup> por corte, durante o período das águas, e 1,3 ton de MS ha<sup>-1</sup> por corte, durante o período seco. Já as espécies mais produtivas produziram, no período das águas e na seca 4,5 e 2,7 ton de MS ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O grupo testemunha produziu 2,4 e 1,4 ton de MS ha<sup>-1</sup> por corte durante os períodos das águas e da seca. Esses dados demonstram que o efeito genético influencia a produtividade da gramínea.

Dias *et al.* (2021) avaliaram a produção de matéria seca da *U. ruziziensis* e de três outras gramíneas (*Megathyrsus maximus* cv. Mombaça, *M. maximus* cv. Tamini ou *U. brizantha* cv. Xaraés) de maio a setembro de 2017, na região de Rio Verde, GO. Independentemente do ciclo de avaliação, a produtividade da *U. ruziziensis* foi menor (Figura 3). Em ambos os ciclos, também não foi observada uma melhor relação folha: colmo quando se comparou com as outras gramíneas. Entretanto, em fazendas com características mais agrícolas, a *U. ruziziensis* é uma opção devido à boa cobertura de solo e pode ser utilizada com esse objetivo. Zampaligré *et al.* (2021) também não observaram altas produtividades da *U. ruziziensis* ao avaliarem o acúmulo de forragem em uma zona subúmida da África Ocidental (precipitação média 1.049 ± 202 mm; temperatura média 27°C). Segundo os autores, a produção anual foi igual a 15 ton ha<sup>-1</sup> e a taxa de acúmulo da gramínea foi igual a 66, 58 e 75 kg de MS ha<sup>-1</sup> por dia, nos meses de setembro, outubro e novembro, respectivamente.



**Figura 4:** Produtividade de diferentes gramíneas e de *U. ruziziensis* avaliadas por 5 ciclos de pastejo, em Rio Verde, GO. Fonte: Adaptado de Dias *et al.*, 2021.

## RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

A *Urochloa ruziziensis*, em razão da boa capacidade de cobertura do solo, é muito utilizada em sistemas integrados, aumentando a sustentabilidade ambiental, a absorção de água e de nutrientes, assim como o estoque de carbono no solo. Além dos benefícios do uso dessa gramínea como cobertura de solo, pode aumentar o desempenho animal por meio do fornecimento de pastagens diferidas de boa qualidade, como estratégia para a sua utilização nos períodos secos. Entretanto, quando comparada a outras gramíneas do gênero *Urochloa*, como a *brizantha*, ou outras gramíneas do gênero *Megathyrsus*, a *U. ruziziensis* pode resultar em menor desempenho animal devido à menor capacidade de suporte. Dias *et al.* (2021) avaliaram o desempenho de 25 novilhos Nelore com 14 meses de idade, alocados em pastagens com 3% de oferta de forragem por animal de *U. ruziziensis*, *M. maximus* cv. Mombaça, *M. maximus* cv. Tamini ou *U. brizantha* cv. Xaraés. O estudo foi realizado durante 141 dias, em pastejo rotacionado, com sete dias de ocupação e 28 dias de descanso. O peso vivo final dos animais foi semelhante entre os tratamentos. Entretanto, devido à menor capacidade de suporte, a produção total de arrobas da *U. ruziziensis* foi 34,8% menor quando comparada com as outras gramíneas.

## INTEGRAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

Historicamente o monocultivo na pecuária ou nas lavouras e o mau uso da terra causaram problemas de degradação e queda de produtividade nas propriedades. Com o passar dos anos, parte das florestas nativas, como o cerrado, foi convertida em pastagens e áreas de cultivo, o que resultou em aumento da emissão de gases de efeito estufa (GEE). Nas últimas décadas, a intensificação da produção com os sistemas de integração visou aumentar a biomassa produzida e fornecer alimento aos animais durante o período seco (Carvalho *et al.*, 2014).

Estudo realizado em Montividiu, GO, avaliou o estoque de carbono em vegetação nativa (Cerrado), em áreas transformadas em pastagem (malmanejadas), em áreas sob o cultivo de soja e milho e em áreas de integração (lavoura com pastagem). A área de pastagem foi formada há 23 anos com *U. decumbens* e foi mantida sob lotação contínua. Os animais foram retirados da área apenas quando a oferta de forragem estava muito baixa, manejo semelhante às fazendas de pastejo extensivo. As áreas de integração foram mantidas sob os mesmos ciclos rotação de soja/milho + *U. ruziziensis*/algodão. A transformação de vegetação nativa em pastagem reduziu o estoque de

carbono no solo em 9,8% após 23 anos de utilização. A transformação de vegetação nativa em áreas de lavoura também reduziu o estoque de carbono 18,4%. Entretanto, quando o sistema de lavoura em monocultivo foi transformado em integração lavoura com pastagem, o estoque de carbono no solo aumentou em 9% após 11 anos (Carvalho *et al.*, 2014). Esses resultados demonstram o impacto da integração no aumento do estoque de carbono no solo e na redução de GEE.

O uso da *U. ruziziensis* cresceu em sistemas integrados principalmente por ela apresentar melhor adaptação à sobressemeadura, por oferecer bom valor nutricional aos animais (Lopes *et al.*, 2010), por ser mais facilmente controlada com o uso de herbicidas do que *U. decumbens* e *U. brizantha* (Cook *et al.*, 2020), por proporcionar boa cobertura de solo e por aumentar a ciclagem de nutriente. Mingotte *et al.* (2020) relatam aumento de 64 para 100% na cobertura do solo em lavouras consorciadas de milho com *U. ruziziensis* quando comparadas com sistemas de monocultivo da lavoura. Outro fator que impulsionou o uso da *U. ruziziensis* em sistemas integrados foi a forte restrição ao pastejo contínuo devido à alta susceptibilidade ao ataque de cigarrinhas e menor potencial produtivo quando comparada, por exemplo, com *U. brizantha* (Vilela *et al.*, 2016).

Favilla *et al.* (2020) demonstraram que, além dos benefícios da maior cobertura do solo, o cultivo da *U. ruziziensis* em sistemas consorciados também melhorou as propriedades físicas do solo, reduzindo o processo de compactação ocasionado por máquinas pesadas. Os resultados desse estudo revelaram que as lavouras consorciadas apresentaram a capacidade de armazenamento do ar no solo em 33% e aumentaram em 24 vezes o fluxo de água na camada superficial do solo. Esses resultados sugerem uma melhora significativa do uso da *U. ruziziensis* para reduzir a compactação do solo no cultivo de lavouras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pastagens *U. ruziziensis* apresentam bom valor nutricional e vantagens de utilização em sistemas integrados quando comparadas a outras gramíneas do gênero *Urochloa*. Em propriedades cujo foco é produção animal, a escolha por *U. ruziziensis* não é a melhor opção, em razão de menor produtividade e da sensibilidade ao ataque de cigarrinhas, que pode inviabilizar sua utilização.

Mais atenção deve ser dada às fases iniciais aos ataques de cigarrinhas, já que o controle precoce (menor que seis dias) não inviabiliza a rebrota da *U. ruziziensis*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Botrel, M. D. A.; Alvim, M. J.; Xavier, D. F. 1999. Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, p.683-689, doi: 10.1590/S0100-204X1999000400021.

Carvalho, J. L. N. *et al.* 2014. Crop-pasture rotation: a strategy to reduce soil greenhouse gas emissions in the Brazilian Cerrado. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 183, 167-175, doi: 10.1016/j.agee.2013.11.014.

CQBAL 4.0 disponível em: [https://cqbal.com.br/#!/relatorio/alimentos/?tipo\\_id=TIT\\_12](https://cqbal.com.br/#!/relatorio/alimentos/?tipo_id=TIT_12). Acesso em: 25 de set de 2021.

Cook, B. G. *et al.* 2020. Tropical Forages: An interactive selection tool. 2nd and Revised Edn. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia and International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi, Kenya. [www.tropicalforages.info](http://www.tropicalforages.info).

de Lima, K. R. *et al.* 2019. Morphogenesis and forage accumulation of *Urochloa ruziziensis* under nitrogen and potassium fertilization management. *Semina: Ciências Agrárias*, v.40, n.4, p.1605-1618, doi: 10.5433/1679-0359.2019v40n4p1605.

Dias, M. B. D. C. *et al.* 2021. Cattle performance with *Brachiaria* and *Panicum maximum* forages in an integrated crop-livestock system. *African Journal of Range & Forage Science*, p. 230-243, doi: 10.2989/10220119.2021.1901311.

Favilla, H. S.; Tormena, C. A.; Cherubin, M. R. 2020. Detecting near-surface *Urochloa ruziziensis* (Braquiaria grass) effects on soil physical quality through capacity and intensity indicators. *Soil Research*, v.59, n.2, p.214-224, doi: 10.1071/SR20148.

Herrero, M. *et al.* 2001. Measurements of physical strength and their relationship to the chemical composition of four species of *Brachiaria*. *Animal Feed Science and Technology*, v.92, n.3-4, p.149-158, doi: 10.1016/S0377-8401(01)00261-9.

Koller, W. W. 1988. Ocorrência de cigarrinha-das-pastagens e de seu predador natural *Salpingogaster nigra* Schiner sob o efeito de sombreamento. *Embrapa Gado de Corte-Documentos (INFOTECA-E)*.

Lopes, F. C. F. *et al.* 2010. Composição química e digestibilidade ruminal *in situ* da forragem de quatro espécies do gênero *Brachiaria*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, p.883-888, doi: 10.1590/S0102-09352010000400018.

Mingotte, F. L. C. *et al.* 2021. Maize yield under *Urochloa ruziziensis* intercropping and previous crop nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, p.113, n.2, p. 1681-1690, doi: 10.1002/agj2.20567.

Resende, T. T. *et al.* 2013. Te damage capacity of *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) (Hemiptera: Cercopidae) adults on *Brachiaria ruziziensis* pasture. *Science World Journal*, <https://doi.org/10.1155/2013/281295>.

- Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez, V. H. 1999. Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais: Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Viçosa, p. 360.
- Ritchey, K. D.; Sousa, D. M. G.; Rodrigues, G. C. 1989. Inexpensive biological tests for soil calcium deficiency and aluminum toxicity. *Plant and Soil*, v.120, n.2, p.273-282, doi: 10.1007/BF02377077.
- Serrão, E. A. S.; Simão Neto, M. 1971. Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* na Amazônia: *B. decumbens* Stapf e *B. ruziziensis* Germain et Everard. Embrapa Amazônia Oriental-Séries anteriores (INFOTECA-E).
- Sniffen, C. J. *et al.* 1993. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. *Journal of Dairy Science*, v.76, p.3160-3178, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(93)77655-9.
- Sobrinho, F. D.S, Carneiro, H.; Lédo, F. J. D. S.; Souza, F. F. D. 2011. Produtividade e qualidade da forragem de *Brachiaria* na Região Norte Fluminense. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, v.2, n.3, p.7-20.
- Vilela, D. (Ed.). 2016. *Pecuária de leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos*. Embrapa.
- Zampaligré, N. *et al.* 2021. Herbage accumulation and nutritive value of cultivar Mulato II, Congo grass, and Guinea grass cultivar C1 in a subhumid zone of West Africa. *Agronomy Journal*, doi: 10.1002/agj2.20861.