

Sistemas Integrados de Produção Agropecuária com inclusão da leguminosa *cratília*

Elaine Cristina Teixeira¹, Ângela Maria Quintão Lana², Walter José Rodrigues Matrangolo³, Karina Toledo da Silva⁴, Edilane Aparecida da Silva⁵, Fernanda de Kássia Gomes⁶, Angelo Herbet Moreira Arcanjo⁷

Resumo - A introdução de leguminosas forrageiras nos Sistemas de Produção Animal em pastagem tem sido identificada como estratégia para fixação biológica do nitrogênio, com o objetivo de melhorar a qualidade da forragem e a produtividade animal. A *cratília* é leguminosa arbustiva, que pode ser utilizada na recuperação de áreas degradadas e para uso em pastejo em regiões tropicais, sendo uma opção para amenizar a falta de pastagens de qualidade na época de seca. É nativa da América do Sul, ocorrendo principalmente no Cerrado brasileiro. Destaca-se pela boa produção de matéria seca, até 21 t/ha/ano, tendo 40% de rendimento durante o período seco, além de possuir bom valor nutritivo. A inclusão de *cratília* na alimentação de ruminantes melhora o consumo e o desempenho animal, especialmente no período seco, tornando-se uma importante fonte de proteína nos Sistemas que se baseiam em pastagens. A *cratília* é um recurso forrageiro para compor as pastagens em regiões tropicais, aumentando o aporte de nitrogênio no solo, disponibilizando forragem com maior teor de proteína bruta e promovendo a redução na produção de metano pelos ruminantes.

Palavras-chave: resistência à seca; fixação biológica do nitrogênio; pastagem consorciada; leguminosa; proteína.

Integrated Agricultural Production Systems with inclusion of the legume *Cratylia*

Abstract - The introduction of forage legumes into pasture-based animal production systems has been recognized as a strategy for biological nitrogen fixation, aimed at enhancing forage quality and animal productivity. *Cratylia*, a shrubby legume, that can be utilized for restoring of degraded areas and for grazing in tropical regions, offering a solution to the shortage of quality pastures during the dry season. Native to South America, *cratylia* is mainly found in the Brazilian Cerrado. It is known for its high dry matter production, reaching 21 t/ha/year, with a 40% yield during the dry season. Additionally, it has a high nutritional value. Including *cratylia* in ruminant feed enhances animal consumption and performance, particularly during the dry season, making it a crucial protein source in pasture-based systems. *Cratylia* is a valuable forage resource used to compose pastures in tropical regions. It increases the amount of nitrogen in the soil, provides fodder with a higher crude protein content and promotes reduces in methane production by ruminants.

Keywords: drought resistance; biological nitrogen fixation; mixed pasture; legume; protein.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o Sistema de Produção de ruminantes é alicerçado sob Sistema Pastoral, composto a maioria por pasta-

gens cultivadas com gramíneas tropicais africanas melhoradas. Essas forrageiras, principalmente os capins, apresentam uma estacionalidade produtiva marcante.

Durante a estação chuvosa, apresentam um período de maior crescimento e produção, no entanto, na estação seca, a produção é reduzida e a qualidade da planta pode ser

¹Zootecnista, D.Sc., Pesq. UFSJ - Depto. Engenharia Florestal, Sete Lagoas, MG, elaineteixeira@ufsj.edu.br.

²Engenheira-agrônoma, D.Sc., Pesq./Prof^a Tit. UFMG - Escola de Veterinária/Bolsista CNPq, Belo Horizonte, MG, lana@vet.ufmg.br.

³Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Pesq. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, walter.matrangolo@embrapa.br.

⁴Zootecnista, D.Sc., Pesq. EPAMIG Centro-Oeste - CESR, Prudente de Morais, MG, karinatoledo@epamig.br.

⁵Zootecnista, D.Sc., Pesq. EPAMIG Oeste - CEGT, Uberaba, MG, edilane@epamig.br.

⁶Engenheira-agrônoma, D.Sc., Pesq. EPAMIG Centro-Oeste - CESR, Prudente de Morais, MG, fernanda.gomes@epamig.br.

⁷Zootecnista, D.Sc., Bolsista Pós-Doc CNPq/EPAMIG Oeste - CEGT, Uberaba, MG, angelohmarcanjo@gmail.com.

Submissão: 18.10.2023 - Aprovação: 18.10.2023

comprometida, em razão da falta de água e nutrientes. As principais limitações são: a baixa produtividade das forrageiras utilizadas nos Sistemas de Pastejo e a deficiência generalizada de proteínas, acentuada em áreas com longo período de estação seca.

Para que o efeito da estacionalidade da produtividade de gramíneas tropicais seja minimizado, algumas estratégias podem ser adotadas, tais como: conservação de forragem como ensilagem e fenação, uso de irrigação dependendo da região, sementeira de forrageiras de inverno, diferimento de pastagem e confinamento de animais. Entretanto, essas estratégias exigem investimentos em infraestrutura e maquinário que, conseqüentemente, reduzem a lucratividade líquida do Sistema de Produção (Cardoso *et al.*, 2020).

Outro ponto a ser considerado é que grande parte da produção de grãos é utilizada para produzir ração concentrada para ruminantes, principalmente para bovinos leiteiros intensificados. Alguns ingredientes, como farelos de soja, algodão, canola e amendoim, são utilizados para balancear a necessidade de proteína dos animais, em razão da deficiência desse nutriente nas pastagens. Portanto, as estratégias para a produção de forragem para seca, que garantisse o desempenho animal durante o período de sazonalidade das pastagens, poderiam assegurar a sustentabilidade do Sistema de Produção de ruminantes, assim como propiciar a redução de insumos externos utilizados pelo produtor.

Dentre os procedimentos para a alimentação dos rebanhos, a introdução de leguminosas forrageiras, na forma de consórcio ou como banco de proteína, tem sido identificada como técnica para fixação biológica do nitrogênio (FBN) e para melhorar a qualidade da forragem e a produtividade animal. Dietas com leguminosas forrageiras arbustivas ou arbóreas podem contribuir significativamente com a melhora do desempenho dos animais e a redução no uso de insumos externos.

A cratília é uma leguminosa arbustiva que vem sendo utilizada para a recuperação de áreas degradadas (Navas Panadero;

Daza Cárdenas; Montaña Barrera, 2019). A planta tem despertado o interesse como alternativa para alimentação animal, principalmente em regiões tropicais, onde é uma opção para amenizar a falta de pastagens de qualidade na época de seca (Luz *et al.*, 2015). As características bromatológicas da cratília indicam sua potencialidade para suplementação animal, seja no período de estacionalidade de forragem seja como alternativa para a redução de custos com rações comerciais (Silva *et al.*, 2017).

Uma das formas de utilizar a cratília é em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) como é o caso da Integração Pecuária-Floresta (IPF), também denominado Sistema Silvopastoril, a exemplo da Unidade Demonstrativa de Cratília/Piatã implantada na EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), localizada em Prudente de Morais, MG.

Este artigo tem por objetivo abordar o potencial da leguminosa cratília, como alternativa para a alimentação de ruminantes e seus benefícios em SIPA.

ORIGEM, DISTRIBUIÇÃO E TAXONOMIA DA CRATÍLIA

A taxonomia do gênero *Cratylia* está em processo de definição, porém, tem-se conhecimento que pertence à família *Leguminosae*, subfamília *Papilionoideae*, tribo *Phaseoleae* e subtribo *Diocleinae*. Deste gênero são conhecidas cinco espécies diferentes: *C. bahiensis*, *C. hypargyrea*, *C. intermedia*, *C. mollis* e *C. argentea* (Queiroz, 2020).

A ocorrência natural da *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze é na América do Sul, principalmente no Brasil e em partes da Bolívia e Peru, como ilustrado na Figura 1 (Queiroz, 2020). É nativa, especialmente, no bioma Cerrado, nos estados do Pará, Tocantins, Goiás, Mato Grosso e Piauí, e em áreas disjuntas na Chapada do Araripe (Ceará), na transição de Cerrado com Caatinga, apresentando ocorrências em bordas da Floresta Amazônica, ao longo dos Rios Araguaia, Tapajós e Tocantins (Queiroz, 2020). Pode ser

encontrada como planta espontânea em outras regiões, onde foi levada a cultivo para o gado, como no Sul da Bahia, Norte do Espírito Santo e Serra da Mantiqueira em São Paulo. No Brasil, é conhecida pelos seguintes nomes populares: camaratuba, copada, cipó-prata, cipó-malumbe, cipó-de-manacá, cratília, fava-de-papagaio e mucunã-de-prata.

A diferença entre as espécies foi definida tomando-se como base as características morfológicas vegetativas e a sua localização geográfica, pelo fato de ainda não existirem estudos da reprodução e hibridização que permitam uma classificação de espécies. Em geral, é uma planta de hábito de crescimento arbustivo, que alcança entre 1,5 e 3,0 m de altura (Fig. 2), suas folhas são trifolioladas (Fig. 3), com estípulas, os folíolos são membranosos ou coriáceos, sendo os laterais ligeiramente assimétricos, e a inflorescência é um pseudorracemo nodoso, com seis a nove flores por nodosidade. As flores variam em tamanhos de 1,5 a 3,0 cm, com pétalas de cor lilás (Fig. 4), e o fruto é uma vagem que contém de quatro a oito sementes, em forma lenticular, circular ou elíptica (Matrangolo *et al.*, 2018; Queiroz, 2020).

Entre as espécies, algumas diferenças são observadas: a *C. mollis* e a *C. argentea* possuem crescimento similar e são consideradas espécies com um grande potencial forrageiro. Em contraste, a *C. bahiensis*, a *C. hypargyrea* e a *C. intermedia* não possuem tanto potencial para servir como forragem, porém possuem fontes valiosas de genes para adaptação em solos salinos ou tolerância a geadas (Pizarro; Coradin, 1996).

A cratília ramifica-se na base do caule e possui alta capacidade de rebrota, resultante do crescimento vigoroso das raízes (Lascano *et al.*, 2002). Apresenta alta tolerância a solos ácidos com grande saturação de alumínio (Al) e baixa fertilidade natural (Pizarro; Coradin, 1996), característica relevante, pois, a maioria dos solos brasileiros apresenta pH em água abaixo de 5,5 e baixa fertilidade. Destaca-se, ainda, a resistência da cratília à escassez de água.

Figura 1 - Registros de ocorrência da *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze



Fonte: SIBBr ([2018?]).

Figura 2 - Arbusto de cratília – EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG, junho de 2022



Elaine Cristina Teixeira

Figura 3 - Folha trifoliada de cratília – EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG, setembro de 2020



Elaine Cristina Teixeira

Nota: Folhas de cratília sendo utilizadas para leitura de clorofila com medidor indireto de clorofila SPAD-502 Plus (Konica Minolta®) no Laboratório da EPAMIG Centro-Oeste, em Prudente de Morais, MG.

Figura 4 - Inflorescência lilás da cratília – EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG, junho de 2022



Elaine Cristina Teixeira

PRODUTIVIDADE DA CRATÍLIA E POTENCIAL DE USO EM PASTAGENS

A cratília destaca-se pela boa produção de matéria seca (MS), entre 14 e 21 t/ha/ano (Pizarro; Coradin, 1996), sendo que aproximadamente 40% do rendimento de MS (folhas + hastes finas) foi registrado durante o período seco (Argel; Lascano, 1998), o que pode estar relacionado com o sistema radicular profundo, que atinge de 1,30 a 1,80 m (Pizarro; Coradin, 1996).

Gama *et al.* (2009) identificaram uma produção de MS de cratília em torno de 7,2 t/ha no período seco e 17,1 t/ha, no período chuvoso. Ao considerar um teor de 3% de nitrogênio (N) na folha de cratília, pode-se notar que os valores descritos por Gama *et al.* (2009) representam um aporte de 72,9 kg de N/ha/ano para o sistema solo-planta.

Um dos fatores relacionados com a produtividade dos ecossistemas pastoris é a disponibilidade de N no solo. Nesse aspecto, a capacidade de FBN das leguminosas merece destaque (Boddey *et al.*, 2020). As leguminosas forrageiras tropicais utilizadas na pecuária brasileira apresentam resultados promissores, com fixação de 120 a 150 kg de N/ha/ano em solos de pastagens tropicais (Pereira *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2023). Além da FBN, essas plantas apresentam também outros benefícios relacionados com a nutrição animal: altos teores de proteína e maior digestibilidade (Homem *et al.*, 2021; Pereira *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2023; Valles-de la Mora *et al.*, 2017).

A FBN ocorre mediante a capacidade de as bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, que ambientam o solo, interagirem em simbiose com as raízes das leguminosas. As bactérias disponibilizam o N atmosférico para as leguminosas na forma de compostos nitrogenados, por outro lado, essas plantas fornecem carboidratos para o desenvolvimento das bactérias. A leguminosa integrada com a pastagem de gramíneas contribui, portanto, com o aporte de N ao Sistema, por meio da cicla-

gem e da transferência deste nutriente para a gramínea. Além disso, esse aporte de N das leguminosas no ecossistema pastagem garante a sustentabilidade do Sistema Pastoral, por causa do custo baixíssimo do N e pela diversidade genética de plantas na pastagem (Boddey *et al.*, 2020).

Calazans *et al.* (2016) observaram maiores acúmulos de N na parte aérea e nas raízes de cratília (76% e 125%, respectivamente) inoculadas com cepas de *Rhizobium*, sendo mais promissoras em comparação às cratílias sem inoculação. Já em comparação às plantas tratadas com fertilizante nitrogenado, esses autores encontraram maiores acúmulos de N, equivalentes a 31% e 69%, na parte aérea e raízes, respectivamente.

Os Sistemas IPF, compostos por leguminosas arbóreas e arbustivas, representam uma tecnologia ainda pouco explorada na pecuária nacional. Os benefícios atrelados à inclusão dessas espécies arbóreas e/ou arbustivas vão desde FBN, diversificação da dieta disponível para os animais, aumento da biodiversidade e uso comercial da madeira. Algumas leguminosas arbóreas e arbustivas, tais como cratília, feijão-guandu (*Cajanus cajan*), gliricídia (*Gliricídia sepium*), leucena (*Leucaena spp.*) e sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), combinam boa produção de massa vegetal no período seco, aliadas a maiores teores de proteína bruta (PB), quando comparadas com as gramíneas no sistema consorciado (Gama *et al.*, 2009; Herrera *et al.*, 2021; Navas Panadero; Daza Cárdenas; Montaña Barrera, 2019).

Valles-de la Mora *et al.* (2017) encontraram maior biomassa em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Toledo consorciada com cratília, do que no monocultivo de capim-toledo no pré-pastejo (3.218 vs 1.038 kg de MS/ha) e pós-pastejo (2.322 vs 723 kg de MS/ha). Esses autores observaram que a sombra fornecida por *C. argentea* não afetou o crescimento da gramínea, sugerindo uma compatibilidade desejável entre as plantas e favorecendo a inclusão dessas em Sistemas IPF.

Navas Panadero, Daza Cárdenas e Montaña Barrera (2019) avaliaram a cratília em bancos de proteína sob cortes, estabelecidos em solos degradados e com alto uso de agrotóxicos, e observaram produção média de 1,6 t de MS/ha/corte que corresponde a 12,7 t de MS/ha/ano. Esses autores relataram, ainda, que a recuperação da área degradada com banco de proteína de cratília proporcionou aumento dos teores de minerais, matéria orgânica (MO), carbono orgânico e microbiota do solo, em relação à condição anterior da área.

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DA CRATÍLIA

O uso de espécies leguminosas representa um incremento ao conteúdo de N para o solo e de PB para a pastagem, exercendo efeito benéfico, principalmente, sob o desempenho animal em pastos consorciados (Homem *et al.*, 2021; Pereira *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2023). Nesse sentido, a cratília é uma leguminosa promissora para uso em consórcio e em banco de proteína, sendo também resistente à seca e atingindo produção de MS de qualidade nessa época, mantendo-se enfolhada o ano todo (Matrangolo *et al.*, 2022).

Correa Pinzón e Niño-Mariño Mariño (2010) ao avaliarem a qualidade nutricional de plantas inteiras de cratília, submetidas a diferentes métodos de conservação, identificaram níveis de PB de 19,3% e 15,8% para o alimento fresco e silagem, respectivamente. Quando consideraram os métodos de conservação na forma de feno ou farinha, esses autores relataram que ambos apresentaram teor de 19,2% de PB. Os níveis de FDN corresponderam a 67,4%; 52,5%; 66,5% e 72,2% para a forragem verde, ensilada, enfenada e farinha, respectivamente.

Gama *et al.* (2009) ao avaliarem leguminosas arbóreas e arbustivas, para a formação de bancos de proteínas em Neossolo Quaternário (considerado solos de baixa aptidão agrícola) em região de Cerrado brasileiro, constataram que a cratília foi uma das leguminosas arbustivas de destaque

como espécie promissora e identificaram em suas folhas valores de 20,9% e 20,3% de PB e teores de 62,9% e 63,9% de FDN no período das águas e da seca, respectivamente. Os valores de FDN reportados por esses estudos podem ser considerados relativamente altos. Contudo, Gama *et al.* (2009) ressaltaram que a cratília apresentou 48,0% de digestibilidade *in vitro* de matéria seca (DIVMS), estatisticamente semelhantes às leguminosas *Cajanus cajan*, *Gliricidia sepium* e *Leucaena leucocephala* que apresentaram 46,4%; 49,1%; 44,2% de DIVMS, respectivamente, o que demonstra que mesmo tendo maior teor de FDN, grande parte desta concentra-se na fração degradada.

Valles-de la Mora *et al.* (2017) observaram que, ao longo de dois anos de estabelecimento de cratília consorciada com capim-toledo (*Urochloa brizantha*), os teores de PB foram muito consistentes, com média superior a 20% de PB, ao passo que o capim teve uma queda de 8,5% no teor de PB, no primeiro ano de avaliação.

Navas Panadero, Daza Cárdenas e Montaña Barrera (2019) encontraram uma relação folha/haste de 2,9:1 em cratília cultivada em banco de proteína. Em relação ao valor nutritivo, os autores encontraram 15,5% e 17,5% de PB, 50,8% e 53,2% de DIVMS, 70,3% e 72,4% de FDN, 50,5% e 45,6% de fibra em detergente ácido (FDA) e, 1898 e 2021 kcal de energia metabolizável (EM), na planta inteira e folhas da cratília, respectivamente.

Abreu *et al.* (2023) realizaram a calibração da análise por espectroscopia no infravermelho próximo – near-infrared spectroscopy (NIRS) de 155 amostras de cratília, com diferentes estádios de maturação. Esses autores não encontraram diferença significativa nos teores observados (NIRS) para os teores previstos (análises químicas) de PB, FDN, FDA e MS (Tabela 1). Os resultados sinalizam que o NIRS seja uma ferramenta útil para pecuaristas e técnicos obterem essas estimativas da composição nutricional da cratília a um custo e tempo menores que em análises tradicionais.

Tabela 1 - Resultados médios de predição pelos modelos NIRS e análise química para a composição bromatológica das amostras de *Cratylia argentea*

Teor (%)	Média mensurada (NIRS)	Média prevista (análise química)
PB	20,2	20,04
FDN	41,62	42,07
FDA	44,25	44,68
MS	94,19	94,20

Fonte: Abreu *et al.* (2023).

Nota: PB - Proteína bruta; FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente ácido; MS - Matéria seca.

EFEITOS DA INCLUSÃO DE CRATÍLIA NA DIETA DE RUMINANTES

As espécies leguminosas tolerantes ao período seco permanecem com as folhas aderidas à planta nessa época e, quando inseridas na pastagem, incrementam a dieta dos animais no período de maior estacionalidade produtiva, melhorando também a fertilidade do solo e, conseqüentemente, a produtividade das gramíneas. Para escolha da leguminosa a ser utilizada integrada com a pastagem, devem-se observar as cultivares que sejam mais adaptadas às condições climáticas locais e a disponibilidade de recursos (Boddey *et al.*, 2020). Além disso, é importante observar as características morfológicas e agrônômicas das leguminosas forrageiras, pois estas afetam a compatibilidade e a persistência no sistema de pastagem ao qual foram introduzidas.

A cratília pode manter as folhas verdes em períodos críticos de deficiência hídrica, graças ao seu sistema radicular profundo e espalhado (Matrangolo *et al.*, 2018). Na sua fase inicial de crescimento, as radículas de cratília desenvolvem um tecido externo semelhante a uma cortiça, o que ajuda a minimizar a perda de água (Matrangolo *et al.*, 2018). Essas características permitem que a planta continue crescendo durante a estação seca, apesar de ser pastoreada ou colhida (Argel; Lascano, 1998). Argel e Lascano (1998) relataram que 30% a 40% da produtividade de cratília pode ocorrer na estação seca, o que constitui uma ótima fonte de alimento para os animais, preenchendo as lacunas de forragem em regiões tropicais (Fig. 5).

A baixa qualidade das pastagens na estação seca, em especial o baixo teor de PB e os altos teores de fibra indigestível, afeta a atividade microbiana, causando efeitos negativos na digestibilidade, no consumo e na taxa de passagem do alimento. Quando leguminosas são consumidas, eleva-se a quantidade de PB ingerida diariamente, o que acarreta ao maior equilíbrio na fermentação ruminal, ocorrendo maior síntese microbiana e maior relação proteína microbiana/consumo de PB, aumentando assim a digestibilidade da forragem e o desempenho dos bovinos (Homem *et al.*, 2021).

A associação da cratília ao Sistema de Pastejo (Fig. 5, 6 e 7) ou a sua inclusão à dieta apresenta resultados satisfatórios na produção animal, em razão dos níveis mais elevados de PB durante a estação seca, proporcionados pela associação. Valles-de la Mora *et al.* (2017) ao compararem monocultivo de capim-toledo com Sistema Integrado de cratília com capim-toledo observaram que o último apresentou aumento de 225 g de MS/animal/dia no consumo, indicando que a inclusão da leguminosa no pasto melhorou a qualidade da forragem consumida pelos bezerros mestiços Holandês × Zebu em pastagem.

A forma que a cratília é oferecida aos animais foi estudada por Raaflaub e Lascano (1995). Esses autores observaram que a taxa de ingestão de cratília por ovelhas foi duas vezes maior quando fornecida pré-secada à sombra e ao sol em relação à forragem fresca (157 e 183 g de MS/h vs. 84 g de MS/h, respectivamente).

Figura 5 - Novilhas consumindo cratília em consórcio com capim-piatã no período seco – EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG, julho de 2023



Fernanda de Kássia Gomes

Figura 6 - Pastos de capim-piatã consorciado com cratília sendo pastejados por novilhas leiteiras no período seco – EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG, junho de 2022



Elaine Cristina Teixeira

Efeitos positivos na produção de leite em vacas da raça Creole Reyna foram relatados por Sánchez e Ledin (2006), ao estudarem o efeito da inclusão de folhas de cratília à dieta com silagem de sorgo. As dietas suplementadas com 2 ou 3 kg de folhas de cratília obtiveram um incremento na ingestão de MS de 7,8 e 8,7 kg

de MS/dia comparadas à ingestão de 6,6 kg de MS/dia da dieta exclusiva com silagem de sorgo. Na produção de leite, esses autores observaram valores de 3,9 a 5,1 e 5,7 kg/dia nos tratamentos com silagem de sorgo, suplementação com 2 e 3 kg de cratília, respectivamente. Sánchez e Ledin (2006) relataram ainda

Figura 7 - Linha de cratília em consórcio com capim-piatã após primeiro corte de uniformização – EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG, fevereiro de 2021



Elaine Cristina Teixeira

que a gordura do leite, os sólidos totais e as características proteicas e organolépticas (olfato, paladar e cor) não foram significativamente diferentes entre as dietas.

Ao conservar a cratília como feno (Fig. 8) com 93% de MS, Teixeira (2023) encontrou teores de 19,6%; 58,4% e 41,6% de PB, FDN e FDA, respectivamente. A inclusão desse feno em substituição ao feno de 'Tifton 85' (*Cynodon* spp.), nas proporções de 20%, 40% e 100%, foi diluída em 2,57%; 5,13% e 11,35% de farelo de soja em relação à dieta com 100% de feno de 'Tifton 85', sendo que as dietas foram fechadas em cerca de 18,0% de PB.

Teixeira (2023) não encontrou diferença no consumo de MS de cordeiros da raça Lacaune, alimentados com dietas com inclusões de 0%, 20%, 30%, 40% e 100% de feno de cratília em substituição ao feno 'Tifton 85', apresentando médias gerais de 1,4 e 1,7 kg de MS/animal/dia nos períodos iniciais e finais, respectivamente. Da mesma forma, Teixeira (2023) não observou diferença na DIVMS (68,7% da MS), no desempenho animal

Figura 8 - Cratília picada e exposta ao sol para secagem para preparação de feno – janeiro de 2020



Fotos: Elaine Cristino Teixeira

inibem as bactérias *Archaea*, produtoras de metano no rúmen (Ku-Vera et al., 2020).

A adubação nitrogenada pode causar impactos negativos ao ambiente quando feita em elevadas doses, pelas perdas por lixiviação e volatilização na forma de amônia e pela emissão de N_2O . Por outro lado, a falta de entrada de N no Sistema pode resultar no processo de degradação da pastagem, causando perda produtiva, redução da cobertura vegetal que culmina na erosão e compactação do solo e, como resultado disso, há um comprometimento na sustentabilidade dessa atividade. O N tem sido considerado o nutriente mais relacionado com o início do processo de degradação das pastagens, principalmente, quando o manejo não permite uma adequada reciclagem desse nutriente. Dessa forma, o uso das leguminosas integradas com a pastagem surge como uma alternativa de introdução de N no Sistema de forma mais sustentável.

Durmic et al. (2022) observaram que algumas leguminosas arbustivas de ocorrência natural na Austrália (*Lotus australis*, *Desmanthus leptophyllus* e *L. leucocephala*) têm o potencial de redução de metano em torno de 40% a 60% em ensaios in vitro. De acordo com esses autores, essa redução na produção de metano deve-se à presença de compostos secundários nas leguminosas, destacando-se o tanino, que tem a capacidade para modular a fermentação ruminal e mitigar a produção de metano entérico.

Zhou et al. (2011) avaliaram o valor nutritivo e a produção de gás in vitro de arbustos das seguintes leguminosas tropicais: *C. argentea*; *L. leucocephala*; *Flemingia macrophylla*; *C. cajan*; *Dendrolobium triangular*; *Cassia didymobotrya*; *Cassia bicapsularis* e *Acacia farnesiana*. Esses autores observaram que a cratília apresentou o maior valor para PB (18,44%) e os menores valores para energia bruta (17,37 MJ/kg) e taninos totais (0,78%), entre as leguminosas analisadas. Em relação à produção de gases, a cratília apresentou

valores intermediários entre as espécies analisadas. Os resultados encontrados neste estudo apontam que há uma forte correlação positiva entre a produção de gases, EM, DIVMS e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), e que as leguminosas forrageiras estudadas são potenciais alimentos e de alta qualidade nutricional para cabras, na província de Hainan, na China.

Teixeira (2023) observou que os níveis de 40% e 100% de substituição de feno de 'Tifton 85' por feno de cratília reduziram a produção acumulada de gás em 10,4% e 19,7%, respectivamente. O nível menor de substituição (20%) não diferenciou dos 100% de feno de 'Tifton 85'.

FORMAS DE IMPLANTAÇÃO DA CRATÍLIA PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM PASTAGEM

Para o estabelecimento de um Sistema de Pastagem consorciado (Fig. 9) ou no caso de um banco de proteína com cratília, deve-se realizar a análise de solo e, de acordo com os resultados, fazer as correções e o preparo do solo para o cultivo da pastagem. Apesar de ser uma planta rústica e pouco exigente em fertilidade, a cratília tem maior produtividade e qualidade em solos mais férteis (Navas Panadero; Daza Cárdenas; Montaña Barrera, 2019).

Existem duas formas de implantação da cratília em Sistemas de Produção em pastagem: a implantação em consórcio com a pastagem, sendo plantada em fileiras ou faixas, estabelecendo um Sistema IPF (Fig. 10), com espaçamento de 25 a 30 m entre fileiras e 2 m entre arbustos (Matrangolo et al., 2022); ou em banco de proteína e/ou legumínea (Fig. 11), com maior densidade de plantas por área (1,0 × 1,0 m; 2,0 × 0,5 m e 3,0 × 0,5 m) tendo a leguminosa como planta exclusiva (Climaco, 2023; Navas Panadero; Daza Cárdenas; Montaña Barrera, 2019).

Quando oferecidas na forma de pastagem, a gramínea e a leguminosa podem ser consumidas livremente pelos animais. O

(1,93 kg/animal/semana) e na eficiência alimentar (0,163). Assim, o feno de cratília pode ser utilizado na dieta de cordeiros, sem afetar o desempenho dos animais e diminuindo os custos com fertilizantes químicos, uma vez que nenhum adubo foi utilizado para a produção de feno de cratília.

Como a utilização das leguminosas forrageiras reduz o aporte de insumos nitrogenados externos, há uma contribuição significativa na redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE), levando a uma menor emissão de óxido nitroso (N_2O), assim como na redução da emissão de metano pelos ruminantes (Boddey et al., 2020), que ocorre em virtude das concentrações de taninos presentes nas leguminosas que

Figura 9 - Sistema IPF com cratília durante o período seco – EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG, junho de 2023



Virgíno Augusto Diniz Gonçalves (Embrapa Milho e Sorgo)

Figura 10 - Área de consórcio com delimitações de piquetes – EPAMIG Centro-Oeste - Campo Experimental Santa Rita (CESR), Prudente de Morais, MG, junho de 2023



Virgíno Augusto Diniz Gonçalves (Embrapa Milho e Sorgo)

pecuarista deve estar atento para o ajuste de lotação animal e a altura da pastagem, que será controlada pela altura recomendada para a gramínea.

Para o manejo do banco de proteína, o pecuarista deve manejá-lo de forma controlada, evitando que o gado consuma muito

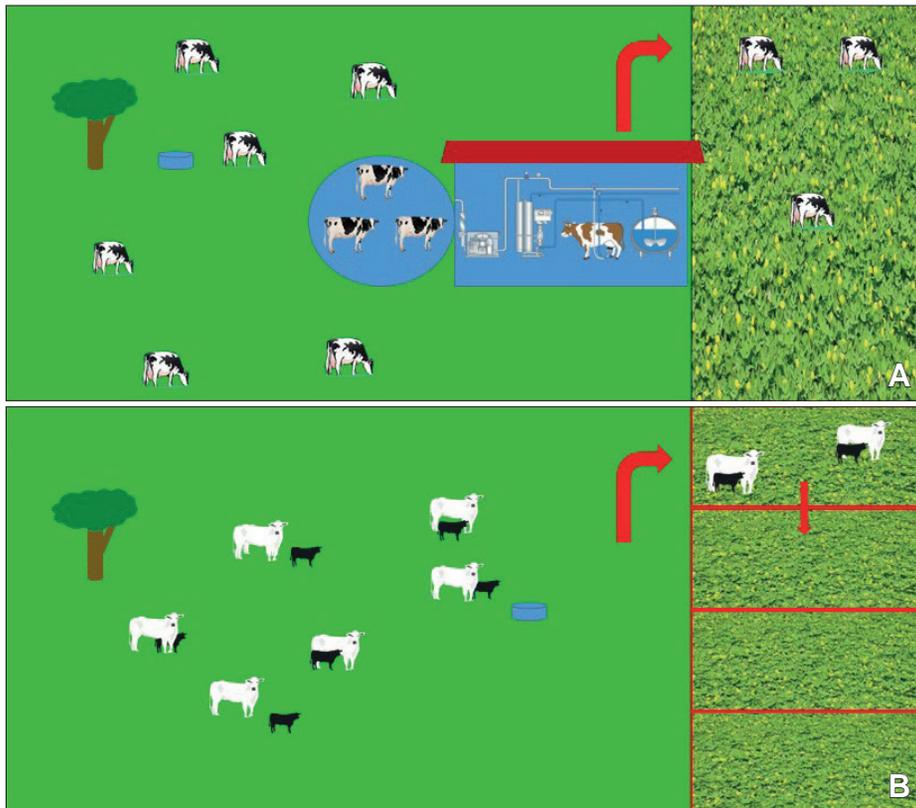
e cause timpanismo. Para isto, devem-se manter os animais por um determinado período de horas diurnas no banco de proteína, no caso da pecuária de leite pode ser feito após a ordenha (Fig. 11A). Na pecuária de corte essa estratégia acarretará maior mão de obra, podendo fazer subdivisões

menores do banco de proteína e rotacioná-las em ciclos de pastejo (Fig. 11B).

Outra estratégia para a cratília é manejá-la como legumineira, realizando cortes nas plantas, em torno de 50 cm de resíduo, que será destinado para fornecimento ao cocho, sendo mais usual em Sistemas de pequenos ruminantes. Para Sistemas de corte, deve-se priorizar a densidade de plantas que promovam maior rendimento por área. De acordo com Climaco (2023), o espaçamento entrelinhas e entre plantas de cratília de $3,0 \times 0,5$ m produziu maior biomassa individualmente do que o espaçamento de $2,0 \times 0,5$ m, com produtividade de 816,15 e 631,37 g de MS, respectivamente, aos 105 dias de rebrota. O maior espaçamento pode ter permitido maior radiação solar absorvida pelas plantas. Além disso, esse autor relata que a cratília apresenta um crescimento lento até 21 dias (6,41 e 9,24 g de MS/planta para espaçamentos de 2,0 e 3,0 m entrelinhas, respectivamente), seguido de um crescimento acelerado e redução após 84 dias (320,68 e 434,00 g para o espaçamento de 2,0 e 3,0 m entrelinhas, respectivamente). Climaco (2023) recomenda que o corte da cratília não ultrapasse 105 dias de rebrota, quando o crescimento cessa ou torna-se mais lento, indicando tendência de desaceleração do crescimento para as variáveis de produtividade.

Uma alternativa muito interessante é aproveitar o excedente de forragem da legumineira ou banco de proteína no período das águas, para produzir feno de boa qualidade nutricional (Teixeira, 2023), e fornecer ao gado na estação seca. Deve-se atentar que o feno de leguminosas não pode ter muito manejo com ancinho, como enleiramento e espalhamento, quando a forragem ainda estiver secando no campo, por causa da maior perda de folíolos. Além disso, é fato que a densidade da forragem das leguminosas acumulada para secagem é menor que a das gramíneas, não justificando a prática de revolver a forragem para melhor desidratação.

Figura 11 - Sistemas de banco de proteína para bovinos



Fonte: Sala de ordenha (Blažić; Zavadlav, [20--]) e Bovinos (PNG ARTS, [20--]).
Nota: A - Bovinos de leite; B - Bovinos de corte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cratília tem mostrado resultados promissores nos SIPA em pastagens, como o Sistema IPF, por sua rusticidade a solos ácidos e de baixa fertilidade e pela tolerância significativa a períodos secos. Além disso, é um recurso forrageiro para compor e diversificar as pastagens em regiões tropicais, possibilitando aumento do aporte de N no solo, disponibilizando forragem com maior teor de proteína e diminuindo a emissão de GEE em Sistema de Produção de ruminantes.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L.F. Near-infrared spectroscopy and chemometrics methods to predict the chemical composition of *Cratylia argentea*. *Agronomy*, v.13, n.10, p.2525, Oct. 2023.
- ARGEL, P.J.; LASCANO, C.E. *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales. *Pasturas Tropicales*, v.20, p.37-43, 1998.

BLAŽIĆ, M.; ZAVADLAV, S. **Hygiene in milk production and processing**. [S.l.]: MILK-ED, [20--]. Disponível em: <https://milk-ed.eu/milk-hygiene/>. Acesso em: 3 out. 2023.

BODDEY, R.M. et al. Forage legumes in grass pastures in tropical Brazil and likely impacts on greenhouse gas emissions: a review. *Grass and Forage Science: the journal of the British Grassland Society*, v.75, n.4, p.357-371, Dec. 2020.

CALAZANS, G.M. et al. Selection of efficient rhizobial symbionts for *Cratylia argentea* in the Cerrado biome. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.46, n.9, p.1594-1600, set. 2016.

CARDOSO, A. da S. et al. Intensification: a key strategy to achieve great animal and environmental beef cattle production sustainability in *Brachiaria* grasslands. *Sustainability*, v.12, n.16, 2020.

CLIMACO, L.C.T. **Determinação da curva de crescimento da cratília (*Cratylia argentea*) (Desv.) Kuntze para estabelecimento do ponto de corte**. 2023. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de

Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CORREA PINZÓN, Y.T.; NIÑO-MARIÑO MARIÑO, S. **Evaluación de la calidad nutricional de *Cratylia argentea* sometida a diferentes métodos de conservación, en el piedemonte llanero**. 71f. 2010. Trabajo (Grado - Pregrado Zootecnia) – Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, 2010. Disponível em: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/180>. Acesso em: 3 out. 2023.

DURMIC, Z. et al. Harnessing plant bioactivity for enteric methane mitigation in Australia. *Animal Production Science*, v.62, n.12, p.1160-1172, 2022. Special issue.

GAMA, T. da C.M. et al. Composição bromatológica, digestibilidade *in vitro* e produção de biomassa de leguminosas forrageiras lenhosas cultivadas em solo arenoso. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.3, p.560-572, jul./set. 2009.

HERRERA, A.M. et al. Potential of *Gliricidia sepium* (jacq.) Kunth ex Walp. and *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. in silvopastoral systems intercropped with signalgrass [*Urochloa decumbens* (Stapf) RD Webster]. *Agroforestry Systems*, v.95, n.6, p.1061-1072, Aug. 2021.

HOMEM, B.G.C. et al. Palisadegrass pastures with or without nitrogen or mixed with forage peanut grazed to a similar target canopy height: 2 - effects on animal performance, forage intake and digestion, and nitrogen metabolism. *Grass and Forage Science*, v.76, n.3, p.413-426, Sept. 2021.

KU-VERA, J.C. et al. Review: strategies for enteric methane mitigation in cattle fed tropical forages. *Animal*, v.14, p.453-463, 2020. Supplement 3.

LASCANO, C.E. et al. **Cultivar veranera (*Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze)**: leguminosa arbustiva de usos múltiplos para zonas com períodos prolongados de seca en Colombia. Bogotá: Corpoica: Cali: CIAT, 2002. 24p. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10568/53952>. Acesso em: 3 out. 2023.

LUZ, G.A. et al. Molecular characterization of accessions of *Cratylia argentea* (Camaratuba) using ISSR markers. *Genetics and Molecular Research*, v.14, n.4, p.15242-15248, 2015.

MATRANGOLO, W.J.R. et al. **Aspectos de *Cratylia argentea* na região central de Mi-**

Ilustração: Angelo Herbet Moreira Arcanjo

nas Gerais e potencialidades em sistemas agrobiodiversos. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 42p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 233).

MATRANGOLO, W.J.R. *et al.* **Introdução de *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatá na região Central de Minas Gerais.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2022. 16p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 281).

NAVAS PANADERO, A.; DAZA CÁRDENAS, J.I.; MONTAÑA BARRERA, V. Desempenho de bancos forrajeros de *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze, em suelos degradados en el departamento de Casanare. **Revista de Medicina Veterinaria**, Bogotá, n.39, p.29-42, 2019.

PEREIRA, J.M. *et al.* Production of beef cattle grazing on *Brachiaria brizantha* (Marandu grass) - *Arachis pintoi* (forage peanut cv. Belomonte) mixtures exceeded that on grass monocultures fertilized with 120 kg N/ha. **Grass and Forage Science**, v.75, n.1, p.28-36, Mar. 2020.

PIZARRO, E.A.; CORADIN, L. (ed.). **Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera.** In: Taller de Trabajo sobre *Cratylia*, 1995, Brasília, DF, Brasil. **Memo-**

rias [...]. Cali, Colombia: CIAT, 1996. 118p. Disponível em: [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_CIAT/Cratylia_02\(783\).pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_CIAT/Cratylia_02(783).pdf). Acesso em: 3 out. 2023.

PNG ARTS. **Animals:** cow. [S.l.]: pngarts.com, [20--]. Disponível em: <https://www.pngarts.com/explore/tag/cow>. Acesso em: 3 out. 2023.

QUEIROZ, L.P. *Cratylia*. In: JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Herbário Virtual Reflora**. Rio de Janeiro: JBRJ, 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22901>. Acesso em: 3 out. 2023.

RAAFLAUB, M.; LASCANO, C.E. The effect of wilting and drying on intake rate and acceptability by sheep of the shrub legume *Cratylia argentea*. **Tropical Grasslands**, v.29, p.97-101, 1995.

SÁNCHEZ, N.R.; LEDIN, I. Effect of feeding different levels of foliage from *Cratylia argentea* to creole dairy cows on intake, digestibility, milk production and milk composition. **Tropical Animal Health and Production**, v.38, n.4, p.343-351, May 2006.

SANTOS, C.A. dos *et al.* Productivity of beef cattle grazing *Brachiaria brizantha* cv. Marandu with and without nitrogen fertili-

zer application or mixed pastures with the legume *Desmodium ovalifolium*. **Grass and Forage Science**, v.78, n.1, p.147-160, 2023.

SIBBR. ***Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze**. Brasília, DF: MCTI: RNP, [2018?]. Disponível em: <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/301300>. Acesso em: 3 out. 2023.

SILVA, M.E. da *et al.* Anthelmintic efficacy of *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze against the gastrointestinal nematodes of sheep. **Semina**. Ciências Agrárias, Londrina, v.38, n.5, p.3105-3112, set./out. 2017.

TEIXEIRA, E.C. **Potencial de utilização do feno de *Cratylia argentea* para produção de ovinos em crescimento.** 2023. 81f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

VALLES-DE LA MORA, B. *et al.* Live-weight gains of Holstein × Zebu heifers grazing a *Cratylia argentea*/Toledo-grass (*Brachiaria brizantha*) association in the Mexican humid tropics. **Agroforestry Systems**, v.91, n.6, p.1057-1068, Dec. 2017.

ZHOU, H. *et al.* Nutritive value of several tropical legume shrubs in Hainan province of China. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.10, n.13, p.1640-1648, 2011.

Confira na **Livraria EPAMIG** as cartilhas sobre leite e derivados



Baixe gratuitamente na Livraria EPAMIG www.livrariaepamig.com.br



livrariaepamig

