

## Produtividade da *Cratylia* (*Cratylia argentea*) em resposta à calagem, adubação orgânica e mineral<sup>(1)</sup>

**Yang Zumbo Coronel Guevara<sup>(2)</sup>; Lílian Estrela Borges Baldotto<sup>(3)</sup>; Marihus Atoé Baldotto<sup>(3)</sup>; Sergivaldo de Souza Silva<sup>(4)</sup>; Amanda Cristina Gonçalves de Oliveira<sup>(5)</sup>; Vitoria Alvarenga Rios.<sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq, da FAPEMIG e da FUNARBE.

<sup>(2)</sup> Estudante de Agronomia; Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Florestal (UFV-CAF); Florestal, MG; E-mail: [yang.guevara@ufv.br](mailto:yang.guevara@ufv.br)

<sup>(3)</sup> Professor (a); Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Florestal (UFV-CAF).

<sup>(4)</sup> Estudante de Agronomia; Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Florestal (UFV-CAF).

<sup>(5)</sup> Estudante de Tecnologia em Gestão Ambiental; Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Florestal (UFV-CAF).

<sup>(6)</sup> Estudante de Ensino Médio Federal; Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Florestal (UFV-CAF).

**RESUMO:** A adubação verde é uma prática de manejo e conservação do solo importante para os Latossolos das regiões tropicais. Dentre as plantas que vem ganhando destaque para a adubação verde, a *Cratylia argentea* é uma leguminosa nativa da América do Sul e apresenta elevado potencial de produção de biomassa, com possibilidade no aproveitamento para alimentação animal, além de tolerância a estiagens. Os solos brasileiros, como regra são ácidos, sendo a calagem fundamental para elevar o pH para uma faixa ótima, corrigir o excesso de íon alumínio, fornecer os nutrientes cálcio e magnésio e melhorar a absorção de outros nutrientes pela planta. A acidez do solo é, portanto, um fator limitante na produção agrícola do país. Contudo, há ainda necessidade de se conhecer a resposta da *Cratylia* à calagem, sobretudo na presença e ausência de adubação orgânica ou mineral. O experimento foi realizado em casa de vegetação, na universidade federal de Viçosa campus de Florestal. Houve efeito positivo dos tratamentos com calagem e adubação sobre as plantas controle. Para a obtenção do valor correspondente a 90% da matéria seca (MS) do rendimento máximo foram necessários, 2,05 Mg/ha; 3,64 Mg/ha e 2,73 Mg/ha de calcário, para cada uma das combinações: apenas calagem, calagem na presença de adubação orgânica e calagem com adubação mineral, respectivamente.

**Termos de indexação:** Química e Fertilidade do solo, acidez do solo e adubação verde.

### INTRODUÇÃO

As ciências agrárias no Brasil vêm buscando desenvolver tecnologias apropriadas às condições tropicais. A alta exigência do mercado consumidor pela produção agropecuária sustentável, com um menor consumo de energia fóssil, aumento do uso de recursos renováveis, maior diversificação das culturas, reduzindo o número de transporte, garantindo a preservação da fertilidade do solo e

obtenção de produtos de maior qualidade (Baldotto et al., 2010).

As leguminosas têm sido bastante utilizadas na adubação verde principalmente como recicladoras de nutrientes, fixadoras de nitrogênio e controladora da perda de solo por erosão. Quando manejadas com objetivo de produção de biomassa para cobertura, proporciona melhorias significativas nas características físicas, químicas e biológicas do solo. Assim nos últimos anos a área cultivada com sistemas agrossilvopastoris tem apresentado grande expansão no Brasil, a aplicação de fertilizantes nitrogenados em pastagens extensivas pode ser na maioria das vezes economicamente inviável e, com a introdução de árvores não fixadora de nitrogênio (N) nessa situação representa-se uma adição necessária de N, tornando incontestável a importância das leguminosas como uma fonte economicamente viável para o aporte desse nutriente (Franco & Campello, 2005).

Dentre as leguminosas, a *Cratylia argentea* destaca-se como espécie de grande potencial forrageiro, pois possui porte arbustivo, profundamente ramificado com elevada resistência à seca. Embora possua importância econômica e alto valor nutritivo (Argel & Lascano, 1998) e ter sido amplamente aceito nos sistemas agrícolas da América Central (Argel et al., 2001; Peters et al., 2003), existem poucos estudos com um manejo apurado sob diferentes condições de cultivo, entre elas, de fertilidade do solo.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho inicial e a produtividade de biomassa da *Cratylia argentea* em resposta às doses crescentes de calcário, combinado ou não com adubação orgânica e mineral, visando estudar a forma da resposta e determinar a sua eficiência.

### MATERIAL E MÉTODOS

O cultivo foi realizado em casa de vegetação, na Universidade Federal de Viçosa, *Campus* de Florestal, durante o primeiro semestre de 2012. O

experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando, portanto, 52 parcelas (13 tratamentos x 4 repetições).

Para o experimento, foi definida a matriz experimental 1+1+1+1+3x3, que representa um tratamento controle, um tratamento contendo apenas adubação orgânica, um tratamento somente com adubação mineral, um contendo adubação orgânica e mineral e três doses de calagem combinadas ou não com adubação orgânica e mineral, como descrita no (Quadro 1).

A unidade experimental constituiu-se de vasos plásticos de 1 dm<sup>3</sup>, os quais foram preenchidos com a camada sub superficial de um Latossolo Vermelho Distrófico da região de Florestal-MG, cuja análise química encontra-se no (Quadro 2). Os tratamentos foram preparados misturando-se ao solo as doses de corretivos e fertilizantes descritas anteriormente (Quadro 1). Para a calagem foi usado um calcário preparado para apresentar PRNT aproximadamente 100 % e relação entre Ca e Mg próxima a 4:1. O adubo orgânico escolhido foi o esterco bovino, compostado conforme as recomendações de Kiehl (2004). As análises do composto orgânico aparecem no (Quadro 3). Para a adubação mineral, foi aplicado o formulado comercial NPK 4-14-8. Os corretivos e fertilizantes foram homogeneizados a todo o volume de solo. Foram inicialmente plantadas cinco sementes de *Cratylia*, deixando-se após o desbaste, duas plantas por vaso.

Nestas parcelas, todos os demais fatores que não foram objetivos do estudo, tais como, condições ambientais, irrigação, controle de pragas, doenças e plantas daninhas, foram monitorados e mantidos constantes para todos os tratamentos.

Aos 53 dias após o plantio, as plantas foram coletadas para a mensuração das seguintes variáveis: altura do solo ao ápice das plantas (ALT); diâmetro da copa da planta (DCP); diâmetro do caule rente ao solo (DC); matéria fresca da parte aérea (MFPA); e da raiz (MFR); e a matéria seca da parte aérea (MSPA); matéria seca da raiz (MSR), estas últimas foram obtidas pela secagem em estufa sob ventilação forçada de ar a 60 °C por 48 horas.

Ajustaram-se equações de regressão entre as variáveis medidas e as doses de calcário na ausência ou presença de adubação orgânica ou mineral. As equações de regressão foram utilizadas para determinar a dose de máxima eficiência física (MEF) da matéria seca da parte aérea da planta, em função das doses crescente de calcário combinado ou não com a adubação mineral e orgânica. Posteriormente, obtiveram-se as doses de calcário associadas a 90% do crescimento máximo de produção da matéria seca da parte aérea.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados permitiram verificar aumento no crescimento e acúmulo de biomassa da *Cratylia* em função da calagem, adubação mineral e adubação orgânica (Quadro 4 e Figura 1). Observou-se resposta quadrática à calagem, combinada ou não com adubação orgânica e mineral.

Outros autores também relatam a resposta semelhante de leguminosas forrageiras em solos tropicais à aplicação de calagem (Paulino et al. 1994; Carvalho et al. 1988).

No presente estudo, as respostas quadráticas diferiram-se em função da combinação adotada. As equações de regressão e as doses correspondentes a 90 % da máxima eficiência de matéria seca, em função dos três manejos da calagem testados estão apresentadas a seguir:

Calagem:

$$Y=0,2952+0,0426X-0,0041X^2; \quad R^2=0,9015$$

$$X_{MEE} = 2,05 \text{ Mg/ha}; Y_{MEE} = 0,37 \text{ g/planta.}$$

Calagem + adubação mineral:

$$Y=0,304+0,0734X-0,0067X^2; \quad R^2=0,8579$$

$$X_{MEE} = 2,73 \text{ Mg/ha}; Y_{MEE} = 0,45 \text{ g/planta.}$$

Calagem + adubação orgânica:

$$Y= 0,304+0,1632x-0,0134x^2; \quad R^2 = 0,9704$$

$$X_{MEE} = 3,64 \text{ Mg/ha}; Y_{MEE} = 0,72 \text{ g/planta.}$$

Para comparação a produção de matéria seca do tratamento controle foi de 0,2867g/planta. O efeito de cada manejo da calagem testado revelou-se 29,05%,56,95% e 151,13% superior ao acúmulo de matéria seca do tratamento controle para a dose ótima nos manejos de apenas calagem, calagem na presença de adubação mineral e calagem com adubação orgânica, respectivamente.

## CONCLUSÕES

A leguminosa arbustiva *Cratylia argentea* respondeu às doses de calcário positivamente e com incrementos quadráticos.

Todos os manejos da calagem estudados (isoladamente ou combinada com adubação mineral e orgânica) resultaram em maior crescimento que o controle.

A combinação calagem e adubação orgânica foi a que resultou em maior produtividade de biomassa.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio institucional da UFV e aos recursos de CNPq, Fapemig e Funarbe para financiamento do projeto. Agradecem, especialmente, ao professor Francisco de Assis Braga, pelas sementes de *Cratylia*.

## REFERÊNCIAS

ARGEL, P.J.; LASCANO, C.E. *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze: una nueva leguminosa arbustiva

para suelos ácidos em zonas subhúmedas tropicales. Pasturas tropicales, 20:37-43,1998.

ARGEL, P. J. ; HIDALGO, C.; GONZÁLEZ, J. ; LOBO, M.; ACUÑA, V.; JIMÉNEZ, C. Cultivar Veraniega Cratylia argentea (Desv. O. Kuntze). Una leguminosa tropical para la ganadería de América Latina Tropical. Consorcio Tropileche (CATIE, CIAT, ECAG, MAG, UCR). Boletín Técnico. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), 2001. 26 p.

BALDOTTO, M. A.; CANELA, M. C.; CANELLAS, L. P.; DOBBS, L. B. & VELLOSO, A. C. X. Redox index of soil carbon stability. Revista Brasileira de Ciências do Solo, 34:1543-1551, 2010.

KIEHL, E. J. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. 4.ed. Piracicaba: Kiehl, 2004. 173p.

PETERS, M.; FRANCO L. H.; SCHIMIDT, A.; HINCAPIÉ, B. Especie forrajeras multipropósito: opciones para la producción en Centroamérica.1.ed. Colombia,CIAT, BMZ, GTZ, Cali, 2003. 113 p.

FRANCO, Avílio Antônio ; CAMPELLO, E. F. C. . Manejo Nutricional Integrado na Recuperação de Áreas Degradadas e na Sustentabilidade dos Sistemas Produtivos Utilizando a Fixação Biológica de Nitrogênio como Fonte de Nitrogênio.. In: Adriana Maria de Aquino; Renato Linhares de Assis. (Org.). Processos Biológicos no Sistema Solo-Planta. Ferramentas para uma agricultura sustentável.. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 1:201-220, 2005.

CARVALHO, M.M. SARAIVA O.F. OLIVEIRA, F. T. E MARTINS, C.E. Respostas de leguminosas forrageiras a calagem e ao fosforo, em casa de vegetacao. Rev.bras.Cien. Solo 12(2): 153-159, 1988.

PAULINO, V. T. MALAVOLTA, E. E COSTA, N.DE L. Resposta de Neonotonia wightii a calagem e aplicacao de micronutrientes. Pasturas Trop.16(2): 23-33, 1994

#### Quadro 1. Esquema dos tratamentos usados no experimento

Nº	Tratamento Código <sup>(1)</sup>	Calagem Mg ha <sup>-1</sup>	Adubação Orgânica Mg ha <sup>-1</sup> de esterco	Adubação Mineral kg ha <sup>-1</sup> de 4-14-8
1	(-)	0,0	0	0
2	CAL2,5	2,5	0	0
3	CAL5	5,0	0	0
4	CAL10	10,0	0	0
5	CAL2,5+AM	2,5	0	800
6	CAL5+AM	5,0	0	800
7	CAL10+AM	10,0	0	800
8	CAL2,5+AO	2,5	10	0
9	CAL5+AO	5,0	10	0
10	CAL10+AO	10,0	10	0
11	AM	0	0	800
12	AO	0	10	0
13	AM+AO	0	10	800

<sup>(1)</sup> Código: (-) = controle; CAL = calagem com calcário dolomítico PRNT ~ 100 % e relação Ca: Mg ~ 4:1; AO = adubação orgânica com esterco bovino curtido e AM = adubação mineral com formulado NPK 4-14-8.

#### Quadro 2. Análise química do solo usado no experimento

pH	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T	V	m	P-Rem	MOS
H <sub>2</sub> O	-- mg dm <sup>-3</sup>	--	----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				-----			----- %	-----	mg L <sup>-1</sup>	dag kg <sup>-1</sup>
5,20	0,50	18,00	0,00	0,00	0,70	5,28	0,05	0,75	5,33	1,00	93,00	9,90	2,60

pH = relação solo: água na relação 1:2,5; P e K = extrator Mehlich-1; Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup> = extrator KCl 1mol L<sup>-1</sup>; H+Al = acetato de cálcio 0,5 mol L<sup>-1</sup>, pH 7,0; SB = K<sup>+</sup> + Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup>+Al<sup>3+</sup>; t = SB+Al<sup>3+</sup>; T = SB+(H+Al); V = (SB/T)x100; m = (Al<sup>3+</sup>/t)x100; P-Rem = fósforo remanescente, concentração de fósforo na solução de equilíbrio após agitar durante uma hora a TFSA com solução CaCl<sub>2</sub> 10 mmol L<sup>-1</sup>, contendo 60 mg L<sup>-1</sup> de P, na relação 1: 10; MOS = matéria orgânica do solo = teor de carbono pelo método Walkey & Black x fator 1,724.

**Quadro 3.** Composição química do esterco bovino usado para a adubação orgânica

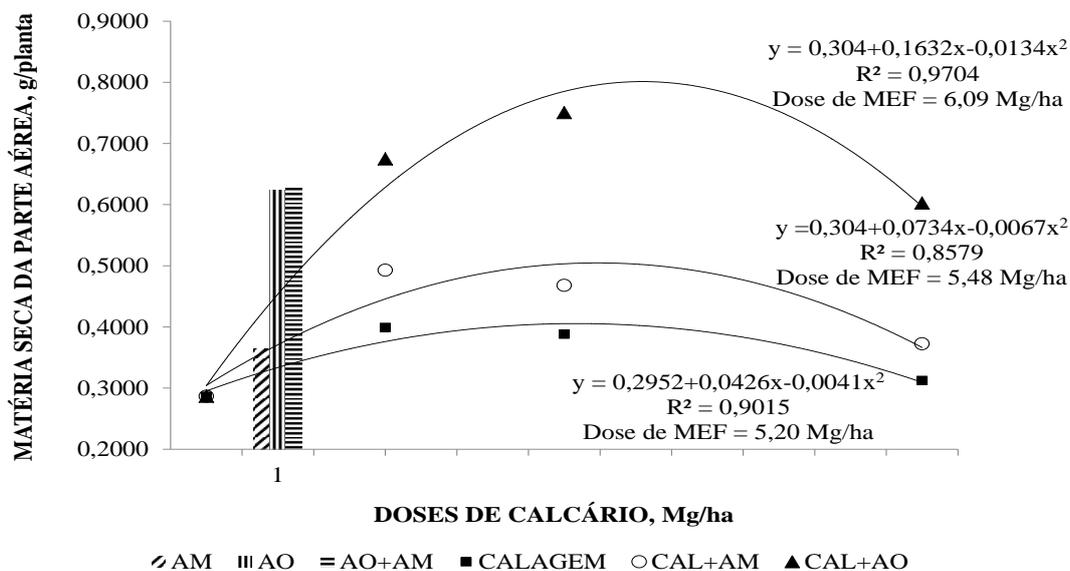
Resíduo	pH	Composição química <sup>(1)</sup>												
		C <sub>org</sub>	N	P	K	Ca	Mg	S	C/N	Zn	Fe	Mn	Cu	B
		dag kg <sup>-1</sup>							mg kg <sup>-1</sup>					
Esterco	7,68	23,40	2,93	0,83	2,16	0,99	0,51	0,41	7,98	175	7112	246	39	15,7

<sup>(1)</sup> Composição química: teores totais em extrato ácido nítrico com perclórico; N = Método Kjeldahl; P = colorimetria; K = fotometria de chama; Ca e Mg = espectrofotometria de absorção atômica; S = turbidimetria; Zn, Fe, Mn, Cu = espectrofotometria de absorção atômica; B = colorimetria.

**Quadro 4.** Crescimento das plantas de *Cratylia argentea* em resposta à calagem, adubação mineral e adubação orgânica

Tratamento <sup>(1)</sup>	Dose <sup>(3)</sup>	Características de Crescimento <sup>(2)</sup>							
		NF	ALT	DCP	DC	MFPA	MFR	MSPA	MSR
Código	Mg/ha	cm				g/planta			
(-)	0,0	6	16,4	14,1	0,2	0,8709	0,5004	0,2867	0,1404
CAL2,5	2,5	8	19,0	16,6	0,2	1,2426	0,5856	0,3991	0,1569
CAL5	5,0	8	15,6	15,0	0,2	1,0588	0,5534	0,3881	0,1246
CAL10	10,0	8	16,4	16,6	0,2	1,0028	0,4751	0,3123	0,1148
CAL2,5+AM	2,5	9	25,1	20,7	0,2	1,7002	0,5460	0,4928	0,1314
CAL5+AM	5,0	8	21,0	19,9	0,2	1,6270	0,6300	0,4680	0,1378
CAL10+AM	10,0	7	19,1	18,2	0,3	1,3052	0,6180	0,3723	0,1234
CAL2,5+AO	2,5	9	28,3	26,0	0,2	2,5745	0,8720	0,6746	0,1925
CAL5+AO	5,0	8	29,0	24,8	0,3	2,8345	0,8531	0,7505	0,2227
CAL10+AO	10,0	9	27,4	24,6	0,2	2,3753	0,7147	0,6026	0,1508
AM	1X	6	18,1	17,6	0,2	1,2992	0,9394	0,3651	0,1759
AO	1X	10	26,1	20,6	0,2	2,2802	0,7957	0,6235	0,1943
AM+AO	1X	9	25,0	23,1	0,2	2,1688	0,8366	0,6262	0,1973

<sup>(1)</sup> Tratamentos: (-) = controle; CAL = calagem; AM= adubação mineral; AO=adubação orgânica <sup>(2)</sup> Características de crescimento: NF = número de folhas; ALT= altura do solo ao ápice das plantas; DCP=diâmetro da copa da planta; DC= diâmetro do caule rente ao solo; MFPA = matéria fresca da parte aérea; MFR= matéria fresca da raiz; MSPA=matéria seca da parte aérea; MSR= matéria seca da raiz <sup>(3)</sup> 1X = uma vez a necessidade de adubação mineral e/ou orgânica.



**Figura 1.** Matéria seca da parte aérea de *Cratylia argentea* em resposta à calagem, adubação mineral e adubação orgânica.