



Aprendizados no manejo de aléias com *Cratylia argentea* e *Gliricidia sepium*.
*Lessons learned in managing alleys with *Cratylia argentea* and *Gliricidia sepium*.*

MATRANGOLO, Walter José Rodrigues¹; CAMPANHA, Mônica Matoso²; FRAZÃO, Leidivan Almeida³; COSTA, Samuel Henrique Pereira⁴; MOREIRA, João Gabriel de Figueiredo⁵; TEIXEIRA, Elaine Cristina⁶.

¹Embrapa, walter.matrangolo@embrapa.br; ²Embrapa, monica.matoso@embrapa.br; ³UFMG, leidivan.fraza@gmail.com; ⁴Bolsista CNPq, shp_costa@yahoo.com.br; ⁵Bolsista CNPq, joaofigmor@gmail.com, ⁶elaineteixeira@ufsj.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: Minas Gerais tem forte passivo ambiental relacionado à exaustão de solos agrícolas e pastagens. O custo elevado das sementes de adubos verdes limita o uso dessa tecnologia para a melhoria da qualidade do solo em curto prazo. Neste contexto, o arranjo produtivo em sistema de aléias, com leguminosas perenes, se apresenta como uma opção para melhorar a qualidade do solo. Foi monitorada, ao longo de 10 anos, a sobrevivência, a produção de fitomassa das leguminosas perenes *Cratylia argentea* e *Gliricidia sepium* em sistema de aleias e o impacto desse aporte de fitomassa na qualidade química do solo. Após 10 anos consecutivos e 29 podas drásticas, a sobrevivência foi de 58,3% para as plantas de cratília e 44,2% para gliricídia. A estimativa de aporte de fitomassa seca por ha acumulada no período foi de 106,64 t para o sistema de aleia com cratília e de 111,85 t para o sistema de aleia com gliricídia. Houve melhoria na qualidade química no solo que recebeu a fitomassa das duas leguminosas.

Palavras-chave: cerrado, áreas degradadas, adubação verde, consórcio, longevidade.

Introdução

A região central de Minas Gerais conta com intenso passivo ambiental relacionado a solos exauridos pela exportação de nutrientes e pastagens degradadas pelo pastejo excessivo. Uma técnica importante para alterar essa situação está no uso de adubos verdes utilizando-se de plantas leguminosas. No contexto regional, foi identificado por Matrangolo et al. (2010), durante diálogos com produtores de milho na região central de Minas Gerais (48 propriedades de 19 municípios), que apenas um produtor fez uso de adubo verde (em sucessão ao milho-silagem), como cultivo de inverno do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), da família Brassicaceae. Essa realidade regional precisa ser atualizada, mas é provável que não tenha havido alteração significativa nesse quadro. Durante o período das chuvas, a área produtiva geralmente está ocupada por braquiária, mandioca, milho, feijão, abóbora e hortaliças. Entre os fatores que dificultam o uso de adubos verdes da região central de Minas Gerais seriam a falta de chuvas (recorrente no Cerrado, entre abril e outubro), o custo elevado e a reduzida oferta das sementes de adubos verdes.



A reduzida janela de plantio da região central de Minas Gerais minimiza a possibilidade do uso de leguminosas de ciclo curto nas áreas de cultivo, principalmente onde não existe a possibilidade de irrigação. Neste contexto, o arranjo produtivo em sistema de aleias com leguminosas perenes se apresenta como opção para melhorar a qualidade do solo na região. Com o objetivo de avaliar o potencial produtivo de fitomassa de duas leguminosas perenes (*Cratylia argentea* e *Gliricidia sepium*) em arranjos produtivos em aleia, foram monitorados, ao longo de 10 anos, a produção de fitomassa, o aporte estimado de nutrientes e o impacto dessa fitomassa na qualidade química do solo. São apresentados como resultados principais a sobrevivência das leguminosas, a produção acumulada de fitomassa e o impacto da fitomassa na qualidade química do solo.

Metodologia

Os estudos foram conduzidos na fazenda da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. O clima do município de Sete Lagoas é Cwa (Köppen), ou seja, o clima é de savana, com inverno seco e verão úmido com chuva. A precipitação média anual, no período do estudo, foi de 1.300 mm/ano. Desde março de 2013, dois arranjos em aléias (Figura 1) foram assim estabelecidos: três linhas paralelas com 20 m de comprimento cada, espaçadas de 4 m, sentido N-S, com as leguminosas *Cratylia argentea* (cratília) e *Gliricidia sepium* (gliricídia), tendo 40 plantas/fileira, 0,5 m entre plantas ($7.500 \text{ pl. ha}^{-1}$).

Localizado na vitrine de tecnologias da Embrapa Milho e Sorgo, o arranjo em aleias é um espaço onde é praticado o aprendizado coletivo, considerando que durante as podas foram frequentes os mutirões, em que estiveram envolvidos agricultores da região, estudantes universitários, bolsistas, extensionistas e funcionários da Embrapa Milho e Sorgo. Entre as linhas de cada leguminosa, duas faixas de 80 m², vem sendo utilizadas para cultivos comerciais. Na época do transplante, as mudas de cratília tinham idade de 60 dias e as estacas de gliricídia com cerca de 2,5 cm de diâmetro e 1 m de comprimento. Nesse mesmo local, antes do feijão, foi colhido milho da safra 2022/23. Os dados da produtividade dos cultivos intercalares serão apresentados em outra publicação. As podas manuais ou mecanizadas e a quantificação da fitomassa verde e seca foram iniciadas em agosto de 2013. O número de podas anuais foi variável. Não houve aplicação de produtos protetores nas cicatrizes deixadas nas leguminosas após as podas. Galhos lignificados, em geral com mais de 1 cm de espessura, não foram incluídos nas pesagens para os estudos de aporte de nutrientes. A fitomassa verde foi pesada e depositada nas faixas de cultivo, na maioria das vezes, sem ser triturada. O aporte de nutrientes foi estimado a partir da fitomassa seca (folhas e galhos finos, não lignificados), obtida pela secagem da fitomassa verde, mantida em estufa com ventilação forçada por 72 h, a 65°C. Nos anos agrícolas de 2015/16, 2016/17, 2017/18, 2021/22 e 2022/23, sobre a fitomassa das leguminosas, foram realizadas semeaduras diretas mecanizadas de milho variedade e feijão.



Figura 1 - Visão geral do arranjo produtivo em aleias monitorado desde 2013 na Fazenda da Embrapa Milho e Sorgo. Em 07/07/2023, em Sete Lagoas, MG. As três fileiras à esquerda da imagem, são de cratília, em fase de florescimento, e as três fileiras à direita da imagem, são de glicíndia. Nas áreas de cultivo, entre as faixas de leguminosas, estava o feijão Cariquinha BRS 104, semeado em cultivo mecanizado direto, sobre a palhada das leguminosas. Autoria: Virgínio Augusto Diniz Gonçalves.

Uma safra de milho foi colhida como silagem e um ciclo de milho foi consorciado com feijão-catador (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Quatro ciclos de feijão cariquinha (*Phaseolus vulgaris* L.) foram semeados em sucessão ao milho. Em 2018 não houve semeadura de feijão. Da 3ª poda de 2017 até a 1ª poda de 2020, foram feitos 08 cortes rente ao solo, apenas em cratília. Em março de 2019, houve outra alteração no manejo da área: semeadura de braquiária, mantida por 23 meses nas entrelinhas das leguminosas, sendo suprimida manualmente (capina) em fevereiro de 2021. Nenhum produto externo proibido pela legislação brasileira que rege a produção orgânica foi utilizado na área do estudo. A irrigação acontecia apenas durante a fase de produção de milho e feijão, quando faltavam as chuvas.

Resultados e Discussão

Na primeira avaliação da mortalidade, realizada em 2016, a sobrevivência de cratília foi de 85% (6.125 pl.ha⁻¹) e de 50% para glicíndia (3.750 pl.ha⁻¹). Após os 10 anos consecutivos e 29 podas drásticas, permaneceram produtivas 70 plantas de cratília (58,3%, 4.375 pls.ha⁻¹) e 53 plantas de glicíndia (44,2%, 3.313 pls.ha⁻¹). A produção acumulada de fitomassa verde, nos 160 m², foi de 7.664 kg para glicíndia e de 5.210 kg para cratília (Figura 2). No ano de 2023, até o momento da elaboração do presente artigo, houve apenas uma poda drástica, em janeiro. Uma segunda poda drástica está prevista para ocorrer em 2023, no mês de novembro, antes da próxima semeadura do milho. Para cratília, a fitomassa seca representou 32,75 % da fitomassa verde e 23,35% para glicíndia. A estimativa acumulada em pouco mais de 10 anos de aporte de fitomassa seca/ha foi de 69,4 t para cratília (aporte médio anual de 6,94 t.ha⁻¹) e de 67,8 para glicíndia (aporte médio anual de



6,78 t.ha⁻¹). Entre as plantas produtoras de fitomassa estudadas por SILVA et al. (2005), mucuna preta foi a leguminosa mais produtiva, com 6,51 t.ha⁻¹ de matéria seca por ciclo.

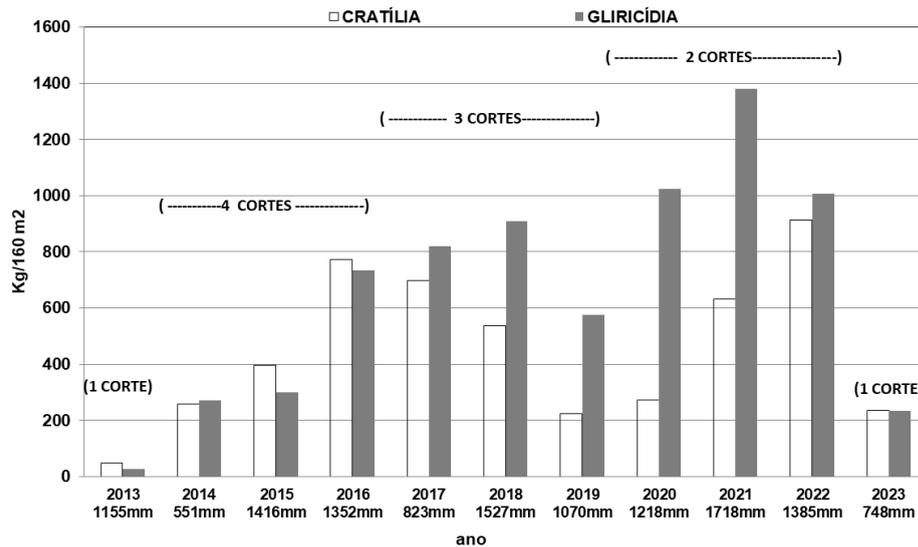


Figura 2 - Variação anual da produção de fitomassa verde de *C. argentea* e *G. sepium*. Entre parênteses, número de podas drásticas por período. Os dados climáticos provieram da Estação Meteorológica da Embrapa Milho e Sorgo, INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

É notável que, apesar da brusca redução da precipitação no ano de 2014 (551 mm), não houve paralisação da produção da fitomassa das duas leguminosas, sendo que cratília apresentou um aumento na produção maior que gliricídia. Por ser oriunda do bioma Cerrado, a cratília está mais adaptada ao estresse hídrico, se comparada com gliricídia, natural da região de clima tropical mais chuvoso. Neste ano de 2014, a precipitação de 551 mm esteve abaixo da média do período de 2013 a 2022 (10 anos completos), que foi de 1.357 mm. Considerando os eventos extremos com períodos de seca imprevisíveis e prolongados, que são ocorrências climáticas cada vez mais frequentes e que impactam negativamente a produção vegetal, o uso de leguminosas perenes torna-se cada vez mais relevante. A redução da produtividade de cratília a partir de 2017 até 2019 deve-se, provavelmente, aos cortes rentes ao solo, realizados entre 3ª poda de 2017 e a 1ª poda de 2020 (um total de 8 cortes rentes ao solo). Reis (2021) registrou uma produção média de 3,45 g de matéria seca (MS)/pl de cratília com corte a 10 cm do solo, 31,4 g MS/pl com corte a 30 cm e 63,39 g MS/pl com corte a 50 cm. A altura do corte de gliricídia foi mantida constante ao longo de todo período. A redução de produção de fitomassa de gliricídia em 2019 pode estar associada à presença da braquiária no sistema, introduzida em março de 2019 e retirada em fevereiro de 2021. A tabela 1 apresenta o aporte de nutrientes nas áreas estudadas, considerando os teores de nutrientes apresentados pelas análises químicas realizadas a partir das folhas e ramos secas com menos de 1 cm de espessura.



Tabela 1 - Teores médios de macronutrientes (g.kg^{-1}) presentes na matéria seca das folhas de *C. argentea* (17 amostras) e *G. sepium* (5 amostras) e respectivo aporte por ha, em decorrência de 10 anos manejo das fitomassas.

		N	P	K	Ca	Mg	S
Cratília	(g.kg^{-1})	34,2	2,5	18,3	17,2	3,45	2,15
	CV (%)	7,2	14	11,8	16,5	24,9	9,9
	Kg.ha^{-1}	2.373,3	173,5	1.269,9	1.193,6	239,4	149,2
Glicídi a	(g.kg^{-1})	44,9	2,75	15	15,94	5,38	2,79
	CV (%)	3,7	12,1	14,2	11,4	11,2	6,3
	Kg.ha^{-1}	3.043,6	169,4	1.240	1.165,5	364,6	145,7

No período, na comparação entre as duas leguminosas perenes estudadas, glicídi foi superior em relação ao aporte de N, P, Mg e S e cratília foi superior no aporte de K e Ca. Deve-se considerar, no entanto, que o corte rente ao solo, promovido apenas em cratília, impactou negativamente seu potencial produtivo e conseqüentemente, a oferta de nutrientes reciclados. Com relação às leguminosas de ciclo curto, deve-se levar em consideração que são cultivadas adensadas, o que impede o cultivo comercial enquanto a área de produção comercial estiver ocupada pela leguminosa. Deve-se levar em conta ainda que dependem de semeadura anual. Já no sistema de aléias, a densidade é mais baixa e permite cultivo comercial intercalar, e exige apenas o investimento para a semeadura/plantio. Entre os anos de 2017 a 2019, cratília apresentou redução na produtividade por dois motivos prováveis: início de poda rente ao solo, entre 2017 e 2019 e substituição do cultivo intercalar de milho e do feijão pela braquiária, em 2019.

A melhoria das condições químicas do solo estão expressas na tabela 2. Houve elevação do pH, do K, da saturação de bases - V% e Zn, decorrência do aporte constante de fitomassa das leguminosas, corroborando a perspectiva de que tais sistemas são adequados à melhoria das condições do solo.

Tabela 2 - Parâmetros químicos do solo (0 a 20 cm) entre as faixas de leguminosas (C: *C. argentea* e G: *G. sepium*), entre 2015 e 2023.

	pH (H_2O)	M.O.	H + Al $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$	Mg $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$	K mg.dm^{-3}	SB $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$	CTC $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$	V %	Mn mg.dm^{-3}	Zn mg.dm^{-3}
2015	5,6	3,6	5,4	0,9	87,5	8,0	13,3	8	15,4	7,9
2023 G	6,3	3,1	3,3	1,3	227,4	8,2	11,5	1,3	1,5	27,8
2023 C	6,5	3,0	2,3	1,4	246,3	8,9	11,2	9,3	2,5	26,7

Do ponto de vista agrônomo, os benefícios do cultivo em aléias são o aumento da saturação por bases e a diminuição da resistência física a penetração das raízes na camada de 0 -10 cm, o que propicia o aumento e a sustentação da produtividade da



cultura do milho (AGUIAR et al., 2009), e que podemos extrapolar para outras culturas comerciais.

Conclusões

O uso de leguminosas perenes em sistemas de aléias é adequado à ciclagem de nutrientes e consequente melhoria da qualidade do solo. Se comparada com as leguminosas de ciclo curto, a adubação verde a partir do arranjo produtivo em aléias traz o benefício da amortização, ao longo dos anos de produção, do investimento inicial (aquisição das mudas ou mão de obra para a produção das mudas) em decorrência da longevidade do sistema. As leguminosas de ciclo curto exigem investimentos constantes para a produção ou aquisição das sementes e semeadura, etapas que não se repetem, em curto prazo, no sistema em aléias.

Referências bibliográficas

AGUIAR, A. C. F.; AMORIM, A. P.; COÊLHO, K. P.; MOURA, E. G. Environmental and agricultural Benefits of a management system designed for sandy loam soils of the humid tropics. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1.473-1.480, 2009. <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/TMbrqFy4zzDcJjwNTSN7ZQF/>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MATRANGOLO, W. J. R. et al. Diversidade na produção de milho na região central de Minas Gerais. 2010. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/886274>. Acesso em: 18 ago. 2023.

REIS, Douglas Rafael Lopes. Caracterização agrônômica de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze sob diferentes alturas e frequências de corte. 2021. <https://locus.ufv.br//handle/123456789/29554>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SILVA, M. S. L. da; GOMES, T. C. de A.; MACHADO, J. de C.; SILVA, J. A. M. e; CARVALHO, N. C. S. de; SOARES, E. M. B.. PRODUÇÃO DE FITOMASSA DE ESPÉCIES VEGETAIS PARA ADUBAÇÃO VERDE NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO. Embrapa Semiárido, Instruções Técnicas, 71.2005. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/157007/1/INT71.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.