



COMUNICADO
TÉCNICO

233

Sete Lagoas, MG
Dezembro, 2018

Embrapa

Aspectos de *Cratylia argentea* na região central de Minas Gerais e potencialidades em sistemas agrobiodiversos

Walter José Rodrigues Matrangolo, Bruno Portela Brasileiro, Cleber José da Silva, Déa Alecia Martins Neto, Eduardo Paca Luna Mattar, Elízio Ferreira Frade Junior, Iago Henrique Ferreira da Silva, Igor Sena da Silva, Jennifer Carolina Batista Crivelaro, João Paulo Oliveira Ribeiro, Leila de Castro Louback Ferraz, Leon Sulfierry Correa Costa, Paola da Conceição Campos Malta, Samara Cristiele Barros da Cruz, Savanna Xanti Gomes, Virgílio Augusto Diniz Gonçalves

Aspectos de *Cratylia argentea* na região central de Minas Gerais e potencialidades em sistemas agrobiodiversos¹

Introdução

A cratília é um entre muitos outros exemplos que reforçam a importância do conhecimento gerado pela interação dos povos e comunidades tradicionais com a natureza. Essa estreita relação com a biodiversidade é a base de importantes avanços da pesquisa agropecuária, que pode gerar novos processos, com inclusão de espécies nativas em sistemas produtivos.

Estudos realizados no Brasil e em outros países da América Latina têm confirmado que cabras (Silva et al., 2017, 2018), coelhos (Câmara, 2017) e bovinos (Xavier et al., 1995; Argel; Lascano, 1998; Mora et al., 2017) aceitam bem a cratília em sua dieta. Assim como outras espécies de plantas do Cerrado, a cratília resiste muito bem à falta de água e às queimadas, está adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade, mantendo-se verde o ano todo, e com grande capacidade de rebrota.

Foram implantados bancos de matriizes de produção de sementes e Unidades de Observação e Experimentação (UOE) com cratília na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, e em alguns municípios da região central do Estado de Minas Gerais: Araçáí, Caetanópolis, Inhaúma, Fortuna de Minas, Pitangui, Prudente de Moraes, Sabará, Santana de Pirapama, Sete Lagoas e Três Marias.

Etimologia do nome *Cratylia argentea*

O epíteto “argentea” refere-se à tonalidade da parte de baixo das folhas (face abaxial), frequentemente mais clara que a face oposta, e que se assemelha ao brilho da prata (Figuras 1 A e B), *argentum*, em latim. A cor prateada é resultante da presença de minúsculos pelos (tricomas) (Figura 1 C e D).

A pilosidade nas folhas de algumas plantas em alguns casos está associada a locais quentes e secos, como o Cerrado, tendo então a função de promover o isolamento térmico e reduzir a perda de água por evapotranspiração. Tricomas (pelos) não glandulares formam uma densa cobertura e podem servir como uma barreira mecânica

¹Eng.-Agrôn., Doutor, Ecologia e Recursos Naturais, Agroecologia e Agricultura Familiar, Embrapa Milho e Sorgo, Eng.-Agrôn., Doutor em Genética e Melhoramento, Horticultura/Experimentação Agrícola/Genética Quantitativa e Inferência Estatística, Universidade Federal do Paraná; Biólogo, Doutor em Botânica, Prof. Anatomia Vegetal, UFSJ - campus Sete Lagoas, MG; Eng. Florestal, Doutora Genética e Melhoramento de Plantas, Recursos Genéticos, Banco Germoplasmático, Embrapa Milho e Sorgo; Eng.-Agrôn., Doutor em Fitotecnica, Prof. Fisiologia Vegetal e produção vegetal, Universidade Federal do Acre; Eng.-Agrôn., Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Prof. Biogeoquímica e Fertilidade dos solos, Universidade Federal do Acre, Estudante de Eng. Agrônómica, UFSJ - campus Sete Lagoas, MG; Eng.-Agrôn., Mestre em Entomologia Agrícola; Eng.-Agrôn., UFSJ - campus Sete Lagoas, MG; Eng.-Agrôn., UFSJ - campus Sete Lagoas, MG; Eng.-Agrôn., Doutora em Fitopatologia, Prof. Fitopatologia, UFSJ - campus Sete Lagoas, MG; Eng.-Agrôn., Estudante de Eng. Agronómica, UFSJ - campus Sete Lagoas, MG; Eng.-Agrôn., Embrapa Milho e Sorgo.

contra vários fatores externos, tais como herbívoros e patógenos, radiação UV-B, temperaturas extremas e perda excessiva de água (Valkama et al., 2003).

Em alguns casos menos frequentes, foi possível encontrar, em um mesmo ramo, folhas com seu verso prateado e sem o brilho (Figura 2). Em ambientes mais sombreados, as folhas tendem a ser menos prateadas.

Fotos: Cléber J. Silva (A,C,D)
Foto B: Walter J. Matrangolo

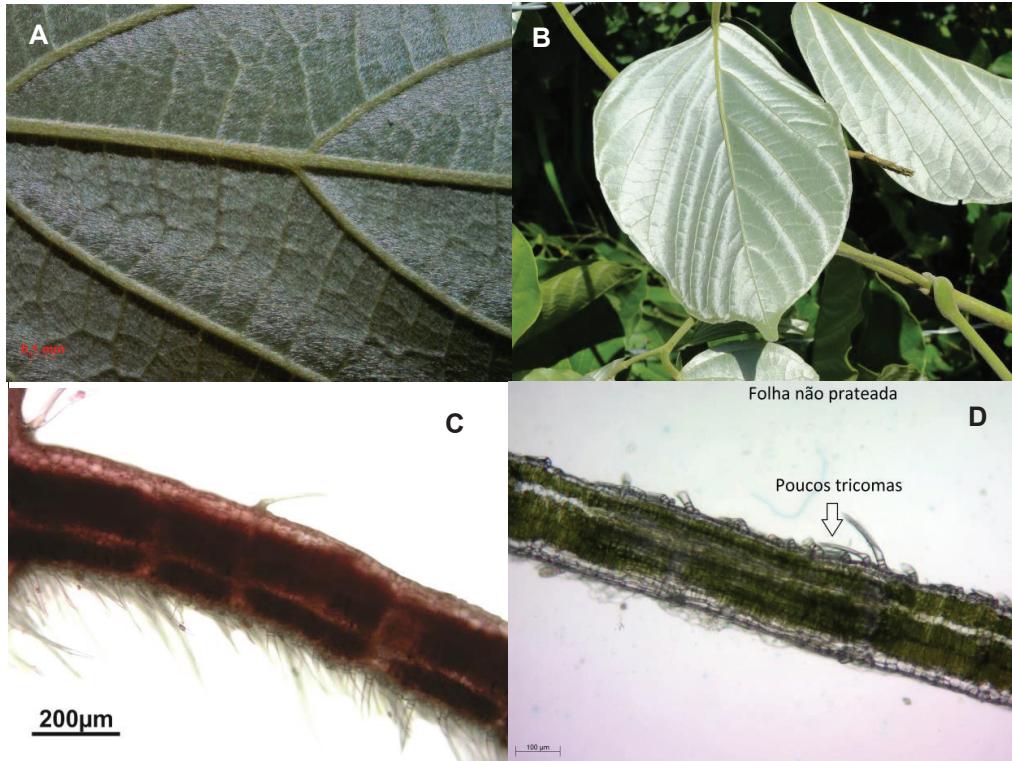


Figura 1. Na região central de Minas Gerais é frequente a presença de brilho no verso das folhas (A e B). Em corte transversal, em folhas prateadas, foi maior a quantidade de pelos (C) do que em folhas não prateadas (D).



Figura 2. Folhas originadas da mesma rama de uma planta de cratília, onde pode-se observar o verso delas com e sem o brilho prateado.

Aspectos gerais da planta de cratília

As plantas de cratília podem ter basicamente três aspectos distintos, que serão definidos pela luminosidade que a planta recebe, sua proximidade com árvores ou cercas e do tipo de poda. Pode tornar-se um arbusto prostrado (Figuras 3 A e B) caso esteja em local ensolarado e não receba podas de condução. Quando seus ramos encontram apoio em árvores próximas ou cercas, crescem como trepadeira (Figuras 4 A e B), formando um cipoal de ramos entrelaçados. Sua grande capacidade de rebrota permite que com podas de condução ou drástica, a arquitetura da planta seja definida de acordo com a necessidade (Figuras 5 A a D).

A cratília em seu ambiente natural

Em busca de sementes de cratília em seu ambiente natural, uma equipe da Universidade Federal do Acre (UFAC), da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e da Embrapa Milho e Sorgo visitou, em Goiás, o Parque Estadual Terra Ronca, a região da Comunidade Quilombola Kalunga e as imediações do Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, em outubro de 2016. Um dos maiores adensados de cratília foi encontrado próximo ao mirante principal do Parque Estadual Terra Ronca. Apesar da grande quantidade de plantas, foi reduzido o número de sementes coletadas no local. O pastejo promovido pelo gado no período de seca, ainda solto na área do parque, eliminou as estruturas reprodutivas (Figura 6). Conforme relato da comunidade, a florada, as ramas, as vagens e as folhas secas caídas são alimento para o gado na estiagem.

É justamente no início da seca (fevereiro a março) que ocorre a diferenciação floral na região central de Minas Gerais, com o lançamento de primórdios florais. É provável que isso também ocorra em Goiás, com a possibilidade de ocorrer alguma diferença, ainda não investigada. No caso de serem pastejadas, antes ou durante a floração, as sementes não serão geradas. As poucas

sementes coletadas nessa área foram geradas em ramos que se apoiam nas árvores próximas, fora do alcance do gado. Nessa condição, com a presença de outras árvores, o hábito trepador da planta mostrou-se vantajoso para sua multiplicação no local.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 3. Arbusto prostrado, com cerca de três anos, que atinge até três metros de altura, cobrindo área de aproximadamente 25 m² (A). A planta tem intensa ramificação a partir na base, sem a formação de um pivô principal ou tronco (B).

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 4. Os longos ramos, quando encontram apoio, entrelaçam-se e podem cobrir a copa de árvores (A). Em ambientes sombreados, a cratília cresce mais lentamente, lançando ramos longos em busca de luz (B).

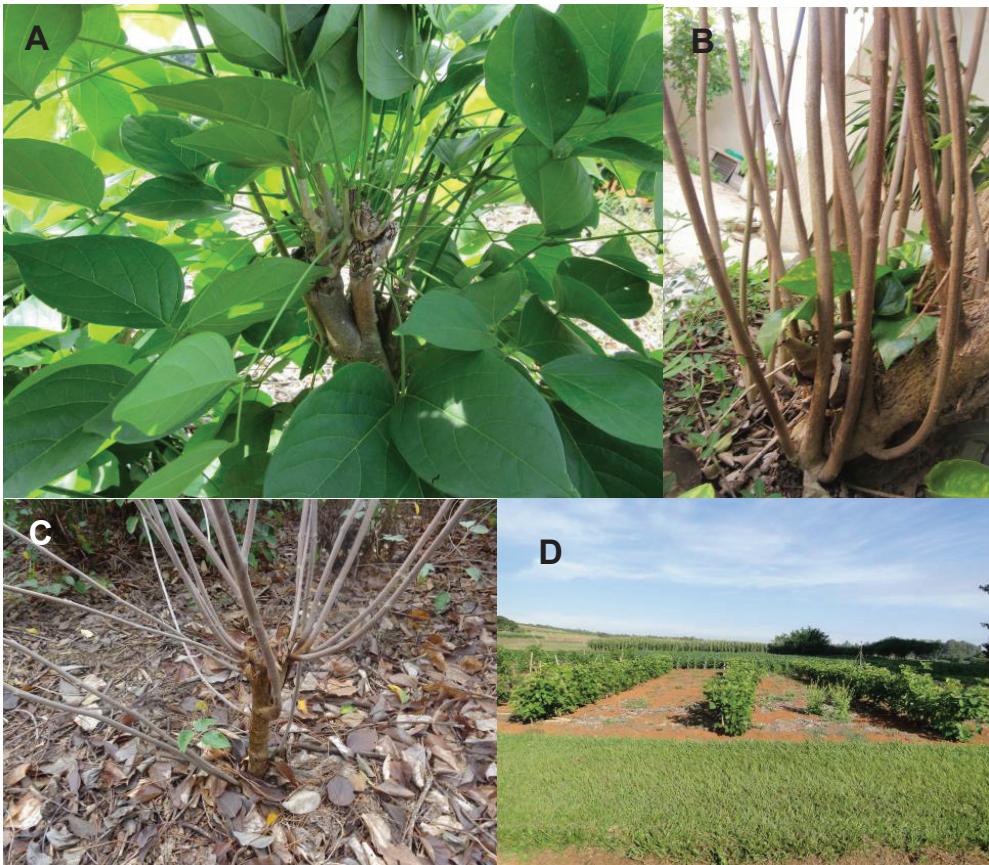


Figura 5. A grande capacidade de rebrota de cratília (A e B) permite moldar sua forma de acordo com a necessidade, seja para a redução da população de vegetação rasteira pelo sombreamento sob sua copa (C) ou na forma de cordões\aleias, para cultivo intercalar de culturas comerciais (D).



Figura 6. As novas brotações de cratília surgem poucas semanas após as ramos e folhas servirem de alimento para o gado. São Domingo- GO, outubro de 2016.

Será lançada brevemente uma cultivar de cratília denominada BRS CECI, com potencial para servir como forrageira para alimentação animal.

Fase reprodutiva - a florada e as sementes de cratília

Como há variabilidade dentro da população estabelecida em Sete Lagoas e região (ecotipos), ocorrem padrões diferenciados entre os indivíduos, como floradas mais precoces e mais tardias.

A fase reprodutiva de cratília na região central de Minas Gerais inicia-se em fevereiro, com a formação dos

pequenos cachos que gerarão as flores (Figura 7). Por isso, podas feitas após fevereiro prejudicam a produção de flores pela eliminação dos pequenos botões florais.

Pelo seu comportamento de se entrelaçar em apoios próximos, deve-se evitar que as plantas que produzirão sementes estejam muito próximas, o que dificultará a colheita das vagens. A sobreposição das ramos e folhas reduzirá a incidência de luz sobre as plantas e sua capacidade fotossintética. Sugere-se o espaçamento de 3 e 4 m entre as plantas.

A inflorescência de cratília é denominada pseudorácimo noduloso (Figura 8). A grande quantidade de nódulos (grupos de botões florais), que se abrem em tempos diferentes, torna longo o período de florada (Figura 9).

A abertura das flores começa em abril, sendo mais abundante entre maio e junho (Figura 10). A produção de flores perdura até agosto e setembro, e mais raramente, até outubro. Foram observadas brotações vegetativas surgirem de alguns ramos que geraram flores e vagens (Figura 11).

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 7. Da base das folhas maduras surge um pequeno cacho de flores de cratília em sua fase inicial de crescimento. E logo acima, um broto vegetativo, que originará um novo ramo.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 8. Início da abertura das flores, em maio. Os cachos de flores de cratília podem chegar a ter até 70 cm de comprimento.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 9. Cada nódulo floral de cratília pode ter em torno de quinze botões, com graus de maturação distintos, o que promove uma florada duradoura.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 10. A desuniformidade de florescimento permite que em um mesmo cacho sejam encontradas flores e vagens formadas.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 11. Brotações vegetativas surgem de ramos que foram cachos de flores e sustentaram vagens.

Apesar da abundância de flores, a maioria não é fecundada, restando um número bastante variável de vagens por cacho (Figura 12).

Na região central de Minas, a colheita das vagens maduras acontece entre setembro e novembro, com maior concentração em outubro. Quando maduras, as vagens de cratília sofrem torção (Figura 13) e arremessam as sementes para longe (dispersão por autocoria ativa), o que favorece sua disseminação no ambiente.

Como a maturação coincide com o período de chuvas no Cerrado (outubro/novembro), quando muito umedecidas, as vagens não sofrem torção com a intensidade suficiente para arremessar as sementes a longas distâncias, e parte delas permanece ligada às vagens e muitas caem sob a copa (Figura 14).

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 12. Aspecto dos frutos (vagens) de cratília em fase de maturação.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 13.
Aspecto da vagem madura.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 14. As sementes que caem sob a copa da cratília por vezes germinam, mas a reduzida luminosidade impede que as mudas cresçam.

As sementes de cratília têm cerca de 1 cm, são arredondadas, achatadas e têm desde a cor marrom-avermelhada a marrom-escura. Não apresentaram dormência nos estudos realizados por Araújo et al. (2011), e, conforme Ramos et al. (2003), germinam cerca de 15 dias após semeadas (Figura 15). Uma semente pesa aproximadamente 0,25 g.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 15. Sementes de cratília emitindo radícula em solo umedecido pelas primeiras chuvas após o período de seca.

Arremessadas até distâncias próximas a 15 metros (Figura 16), as sementes germinam quando encontram solo úmido, como é comum no Cerrado no mês de outubro.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 16. Planta de cratília originada de dispersão natural (autocoria ativa), próximo a campo de produção de sementes.

Por coincidir com o período das chuvas, as vagens, quando muito úmidas, devem passar por um processo de secagem em caixas teladas após a colheita, para favorecer a perda da umidade (Figura 17).

Fotos: Walter J. Matrangolo



Produtividade de sementes

Na Embrapa Milho e Sorgo, em uma área de 630 m², foi monitorada a produção de sementes de 600 plantas. As mudas foram transplantadas em novembro de 2009. No primeiro ano, essa área não produziu sementes. No segundo ano, foram colhidas 300 g de sementes de cratília, em outubro de 2011. Nessa densidade, em 1 ha, teriam sido colhidos 4,8 kg de sementes (19.200 sementes – considerando que quatro sementes pesam aproximadamente 1 g). No terceiro ano, nessa mesma área, foram colhidos 5,9 kg de sementes. Em 1 ha seriam colhidos 93,6 kg de sementes (374.400 sementes).

Houve grande variação na quantidade de sementes produzidas quando foram feitas colheitas individualizadas: em doze plantas adultas de cratília, com

mais de três anos de idade, a mais produtiva gerou 2,46 kg de sementes, enquanto a menos produtiva gerou apenas 20 g de sementes. Com isso, estimando a produção por ha, em uma densidade de 4 x 4 m (625 plantas/ha) oscilaria entre 12,5 kg e 1.537 kg em uma safra. Essa grande variabilidade pode estar relacionada à própria diversidade entre as plantas de cratília, que ainda não foi melhorada geneticamente, e às diferentes localizações dessas plantas, que estavam sob condições distintas. A produção média das 12 plantas foi de 0,53 kg/planta.

Viabilidade das sementes de cratília

Foi avaliado o efeito do tempo na germinação de sementes armazenadas em garrafas pet de 2 litros. Em ambiente sombreado, sem climatização controlada, observou-se uma grande redução do poder germinativo 16 meses após a colheita (Figura 18).

O armazenamento das sementes em geladeira teve efeito positivo em sua viabilidade, elevando para 84% a germinação após dois anos.

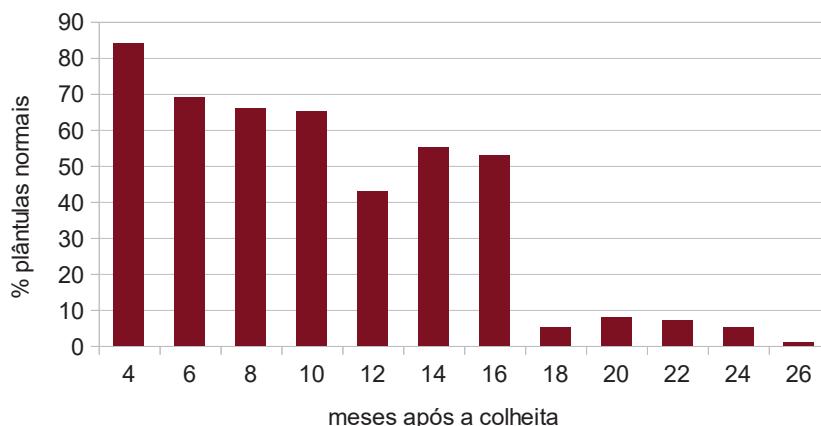


Figura 18. Alteração da viabilidade das sementes de cratília armazenadas em garrafas pet, em temperatura ambiente.

Insetos nas sementes

Em alguns casos, foi observada a presença de galhas nas sementes de cratília (Figura 19 A), promovidas por uma vespinha (Figura 19 B), que deposita seus ovos quando as vagens ainda estão verdes.

A presença das galhas (Figura 20 A e B) não afetou a germinação de sementes de cratília. Em laboratório (em germinador de sementes, a 25 °C, em papel germiteste), 132 sementes com galhas tiveram germinação de 87,7% (CV = 0,09), semelhante à das sementes sem galhas.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 19. Os ovos que a vespa *Podagrion* sp. (Hymenoptera: Torymidae) depositam nas vagens de cratília estimulam o crescimento celular dos tecidos vegetais da parte superficial da semente, formando estruturas semelhantes a calos ou galhas (A). Esse tecido fornece o alimento necessário para as larvas das vespas atingirem a fase adulta (B), quando as vagens já estão secas.

Fotos: Walter J. Matrangolo

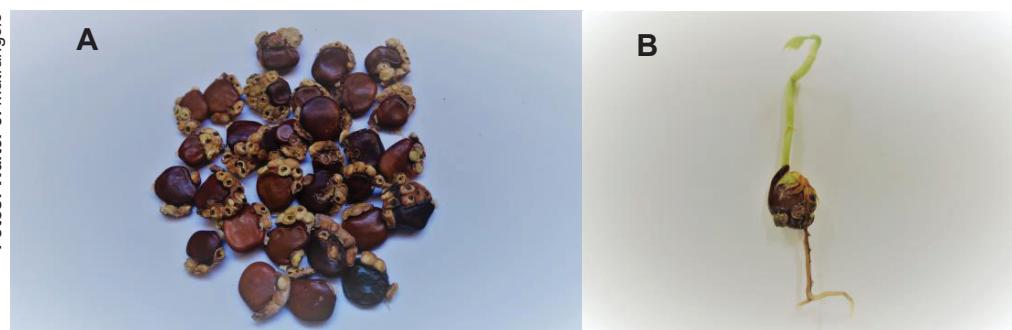


Figura 20. Em teste de laboratório foi possível constatar que o dano causado pelas galhas (A) é superficial, e não inviabilizou a germinação das sementes (B).

Na Figura 21, registro de presença de caruncho (A e B) em sementes de cratília coletadas no Maranhão e traças geradas em vagens da região central de Minas Gerais (C).



Figura 21. Caruncho em sementes de cratília (*Callosobruchus* sp., Coleoptera: Bruchidae), coletada no Estado do Maranhão (A e B) e traças da família Piralidae (Lepidoptera), em Minas Gerais (C).

Propagação por mudas

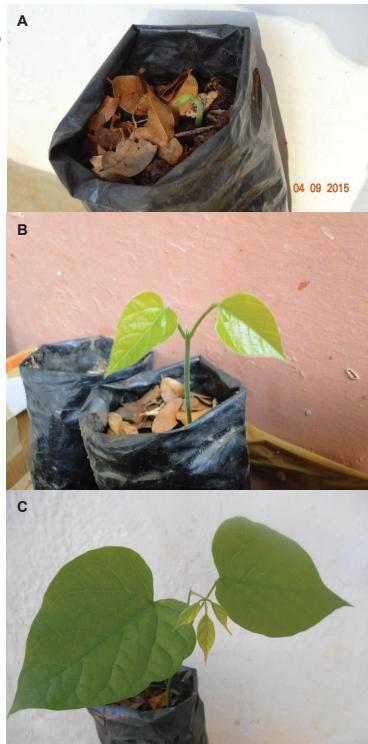
Quando a cratília é semeada no início das águas, no local definitivo, é maior o risco da perda das mudas recém-emergidas, principalmente durante os veranicos, quando faltam chuvas mesmo no período chuvoso, comum no Cerrado. Se há possibilidade de irrigação, o risco de perda das mudas diminui. As perdas são menores quando mudas vigorosas são transplantadas no início do período chuvoso. Dispondo de sementes no mês

de agosto, será possível obter mudas com cerca de 40 cm. As Figuras 22 A a C apresentam registros fotográficos em diferentes períodos após a semeadura.

Assim, o ideal é que sejam produzidas mudas em saquinhos, dois a três meses antes do período chuvoso e então transplantá-las para o local definitivo. O solo para a produção das mudas deve oferecer boa drenagem, devendo ser evitado solo muito pedregoso ou muito argiloso.

Seu crescimento inicial é lento. Até dois anos de idade, a parte aérea não apresenta grande crescimento. Na Figura 23 A, corte transversal de radículas (raízes novas) e na Figura 23 B, aspecto externo de raízes maduras, com tonalidade amarelo-palha.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figuras 22. As primeiras duas folhas, simples, surgem em torno de 15 dias após a semeadura (A). A foto B apresenta a situação da mudas 30 dias após a semeadura (B). A partir de então, próximo dos 45 dias após a semeadura, surgem apenas folhas compostas, com três folíolos (C).

Fotos: (A) Prof. Cléber J. da Silva
(B) Walter J. Matrangolo

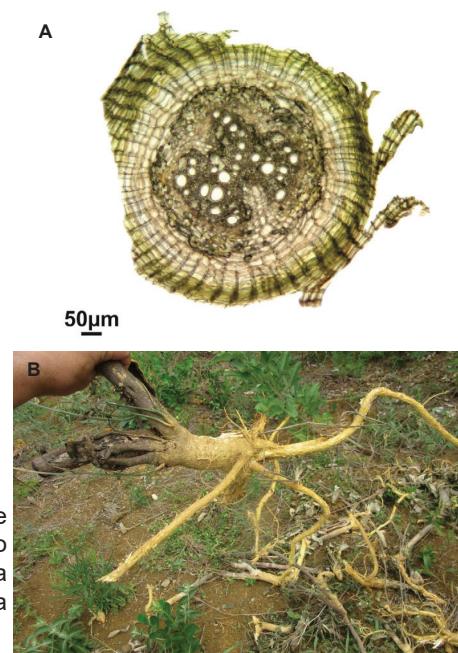


Figura 23. As raízes, em sua fase inicial de crescimento (radículas), já dispõem de tecido externo semelhante à cortiça, que contribui para minimizar a perda de água. Corte transversal da radícula (A) e aspecto das raízes de cratília (B).

Multiplicação vegetativa de cratília

A reduzida disponibilidade de sementes de cratília motivou estudos relativos à sua multiplicação vegetativa, que permitirá a produção de mudas a partir de partes vegetativas (ramos e calos). As Figuras 24 A a C apresentam registros de testes iniciais que objetivaram a propagação a partir de ramos e calos meristemáticos (tecidos em fase de crescimento).

Cratília em sistemas produtivos de base agroecológica

No período de seca, entre abril e setembro, as pastagens com gramíneas da região secam e ficam impróprias para a nutrição. O alto preço de rações concentradas e da silagem, comumente utilizadas para alimentação do gado no período da seca, eleva o custo de produção da carne e do leite bovinos e reduz a margem de lucro do produtor. O alto teor de proteína nas folhas de cratília (variando entre 20 e 25%), sua capacidade de resistir a estresse hídrico e a solos ácidos, além de boa capacidade de rebrota conferem à planta potencial para nutrição de gado nesse período, na região central de Minas Gerais.

As informações que seguem reiteram o que Matrangolo et al. (2013) consideraram sobre a multifuncionalidade da

cratília, e sugerem possíveis usos em sistemas produtivos que buscam maior resiliência ambiental e econômica através da diversificação e da redução dos custos de produção.

Cratília para a adubação verde

A cratília, como caracteristicamente acontece com espécies de Fabaceae, popularmente denominadas leguminosas (feijões, guandu, ingá, soja, por exemplo), apresenta uma associação simbótica com bactérias do gênero *Rhizobium* alojadas em suas raízes. À medida que as colônias se desenvolvem, são formados nódulos de tamanho bastante conspícuo (Figura 25 A a C), onde acontece a fixação biológica de nitrogênio (FBN). Tais bactérias transformam o gás N₂ em amônio (NH₄), fundamental para a formação do tecido vegetal, que permite o crescimento das leguminosas mesmo em solos empobrecidos. Calazans et al. (2016) obtiveram 25 estirpes de rizóbios em raízes de cratília, que apresentaram alta variabilidade em relação às características morfológicas e simbóticas.

É pouco frequente a presença de leguminosas (crotalárias, guandu, feijão de porco) em sistemas produtivos da agricultura familiar como adubo verde. Uma provável explicação é que, se cultivadas em período chuvoso, as leguminosas concorrem com as áreas de produção de alimentos. Como a maioria não dispõe de irrigação para produzir a

Fotos: Eduardo P.L. Mattar (A, B)
Foto: Walter J. Matrangolo (C)



Figura 24. Multiplicação vegetativa por microestacas (A e B) e por cultura de tecidos (C) apresentaram resultados preliminares favoráveis.

Fotos: Walter J. Matrangolo (A,B)
Foto: Eduardo P.L. Mattar (C)

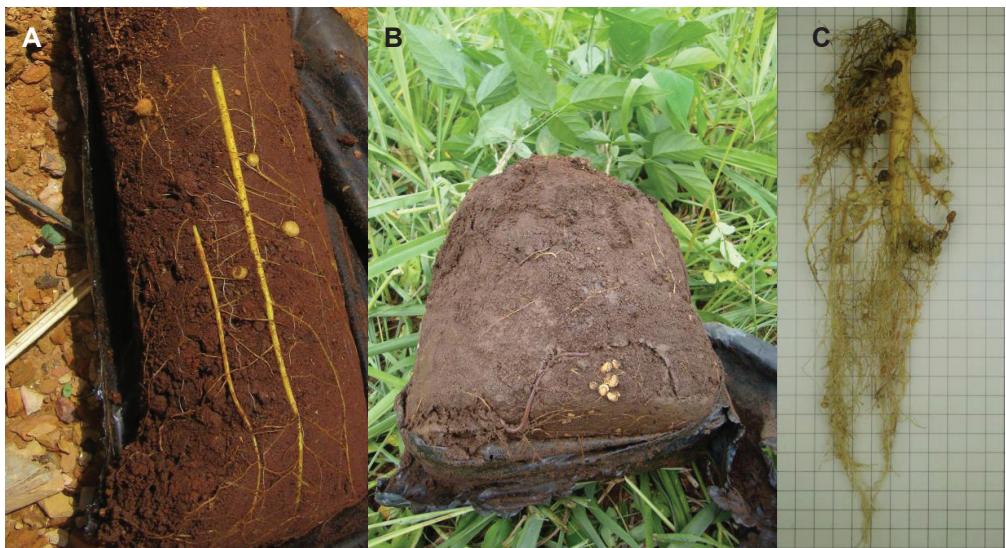


Figura 25. Nódulos gerados pela presença de bactérias do gênero *Rhizobium* nas raízes de cratília.

fitomassa das leguminosas no período de entressafra, é comum a degradação do solo pelo uso intensivo. O sistema de cultivo em faixas ou aleias com leguminosas perenes permite o uso da adubação verde e o cultivo comercial ao mesmo tempo.

A Tabela 1 apresenta dados de aporte de fitomassa de cratília em área

experimental de 160 m² (Figura 26) e o estimado, em 1 ha. O solo da área é um latossolo vermelho, argiloso, profundo, sem adição de qualquer nutriente externo desde a implantação do sistema. Apresenta pH ligeiramente ácido (5,4), comum aos solos da região.

Nessa área, o espaçamento entre as plantas de cratília foi de 0,5 m, dispostas

em três linhas paralelas, distanciadas entre si por 4 m, com o comprimento de 20 m (40 plantas por fileira, 120 no total, com densidade de 7.500 plantas/ha). A mortalidade de plantas de cratília na área, após 32 meses, foi de 14,2% (17 mudas), corroborando resultados de Gomes et al. (2015). Com isso, a densidade foi alterada para 6.347 pl/ha. A Tabela 2 apresenta a contribuição estimada de nutrientes após 56 meses (18 podas drásticas) de deposição da fitomassa de *C. argentea* para o solo dessa mesma área experimental.

As folhas que cobrem o solo contêm nutrientes resgatados de camadas profundas, inacessíveis para plantas com raízes mais superficiais. Os últimos dois cortes (entre 19/02 e 01/08/2018 – 163 dias de intervalo) produziram 5.555 kg/ha de matéria seca (apenas folhas). A produtividade estimada foi de 39 t/ha de fitomassa seca nos 56 meses (0,7 t/mês). Xavier et al. (1990) relataram que em Coronel Pacheco-MG *C. argentea* produziu, em seis meses, 14,3 t de fitomassa seca/ha, na densidade de 13.000 pl/ha.

Tabela 1. Acréscimo de material vegetal de *C. argentea* em área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, entre os anos de 2013 e 2018.

Fitomassa	Kg aportados ao solo	
	160 m ²	Estimativa para 1 ha
Folhas e ramas tenras	2.601,4	162.588,6
Apenas folhas secas ^a	625,4	39.090

a - 32,75% da fitomassa verde, seca em estufa a 65 °C, por 48 h.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 26. Unidade de observação/experimentação de cratília na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG.

Tabela 2. Teor de macro e micronutrientes^a em folhas^b de *C. argentea* e contribuição estimada (novembro de 2013 a agosto de 2018).

Nutriente	Kg de nutrientes/ha										
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn	
% média (folhas)	3,42	0,250	1,830	1,720	0,345	0,215	0,0005	0,011	0,013	0,003	
Kg/ha	1.336,9	97,72	715,35	672,35	134,86	84,04	0,21	4,16	5,24	1,18	

a - Valor médio do peso da fitomassa seca, em 17 amostras.

b - Entre 25 e 30 % da fitomassa total é composta de ramos, não incluídas nos cálculos de aporte de nutrientes.

A partir dessa área de 160 m², foi estimada a produção/ha decorrente do manejo da fitomassa de cratília (Figura 27), sob irrigação durante o período da seca. Nos primeiros três anos (2014 a 2016), ocorreram 4 podas drásticas anuais, a cada 90 dias. Nos anos de 2017 e 2018, optou-se por três podas, para adequação aos cultivos nas entrelinhas.

A produção experimental do milho variedade BRS Caimbé (Matrangolo et al., 2016) e feijão em consórcio com cratília, em sistema de aleias ou faixas,

fornecê continuamente nutrição pela ciclagem de nutrientes, proteção ao solo e redução da perda de água do solo. O espaçamento de 4 m entre as fileiras de cratília permite o plantio direto e mecanizado nas entelinhas. Após receber poda drástica, suas ramas e folhas são depositadas sobre o solo (Figura 28). Os tecidos decompostos enriquecem as camadas superficiais do solo. Isso pode favorecer a produção de espécies vegetais que têm sistemas radiculares menos profundos (como o milho, o feijão,

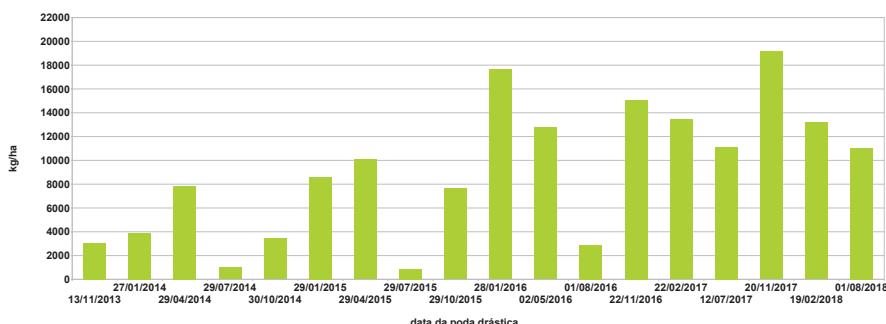


Figura 27. Produção estimada de fitomassa (folhas e ramos) de cratília ao longo de 56 meses, com um total de 18 podas drásticas.

a mandioca e hortaliças em geral), que não alcançam os nutrientes em profundidades maiores, resgatados/reciclados pelas raízes de cratília.

No mesmo local, a área útil entre as faixas de cratília foi diferente para os cultivos de milho nos anos de 2016 e 2017. No ano de 2016, nos 160 m², o milho foi cultivado em 60% da área (96 m²), com três fileiras entre as faixas de cratília (Figura 29 A). Em 2017, o milho ocupou 70% da área (112 m²), com quatro fileiras (Figura 29 B). Para o feijão, a área utilizada para o cultivo foi de 50% (80 m²) (Figura 30 A e B), sempre com quatro fileiras entre as faixas de cratília. A Figura 31 apresenta o consórcio milho e feijão miúdo (A) e milho solteiro para grãos (B), ambos em 2018. A densidade das plantas de milho em sistema convencional, por utilizar áreas contínuas, atinge densidades maiores/ha. A Tabela 3 apresenta a estimativa de produtividade/ha de milho, feijão comum, milho para silagem e feijão miúdo a partir da produção na área experimental.

Conforme a Conab (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos 2018), a produtividade média do milho no Brasil, na safra 2016/17 foi próxima de 5.400 kg/ha e de feijão foi próxima de 1.000 kg/ha. O feijão-caupi, que se assemelha ao feijão miúdo, tem produtividade em torno de 300 a 1.000 kg/ha. No Norte de Minas, a produtividade da silagem de milho irrigado oscila entre 21 e 61 t/ha (Alves et al., 2017). No feijão miúdo ocorreram apenas duas colheitas, (quando em geral, são feitas até quatro colheitas). Como o milho já havia atingido o ponto ideal para colheita da silagem e precisou ser colhido, o feijão miúdo foi eliminado. Exceto os grãos, todo o material vegetal, inclusive a fitomassa triturada do milho para silagem, retornou para a área de cultivo. A produtividade desses consórcios com cratília ficou abaixo das médias nacionais, com o benefício do plantio direto, sem revolvimento do solo, com economia de água e sem o custo da adubação química convencional.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 28. Área de consórcio milho e cratília e detalhe da proteção conferida ao solo nos primeiros dias após a poda drástica.

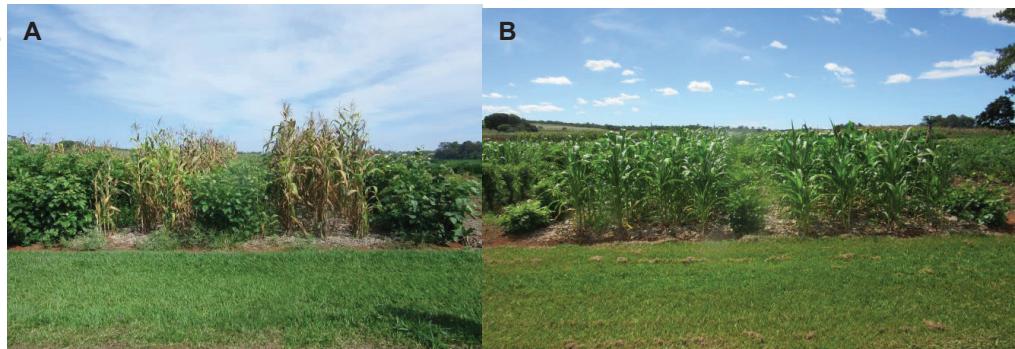


Figura 29. Situação de área de cratília consorciada com milho em 4 de abril (A) e em 23 de dezembro de 2016 (B).

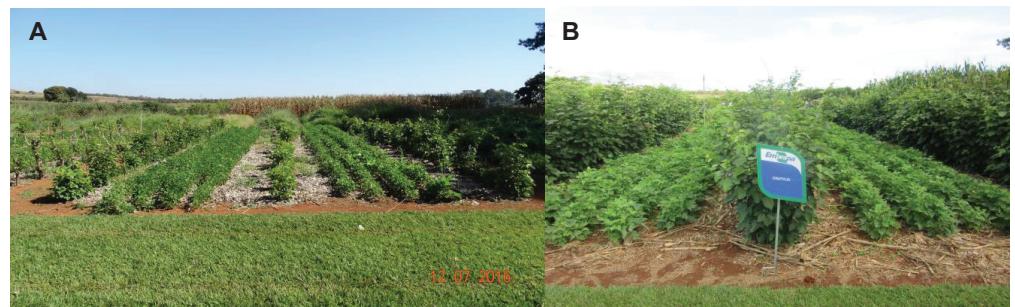


Figura 30. Situação de área de cratília consorciada com feijão em 12 de julho de 2016 e em 23 de maio de 2017 (B).

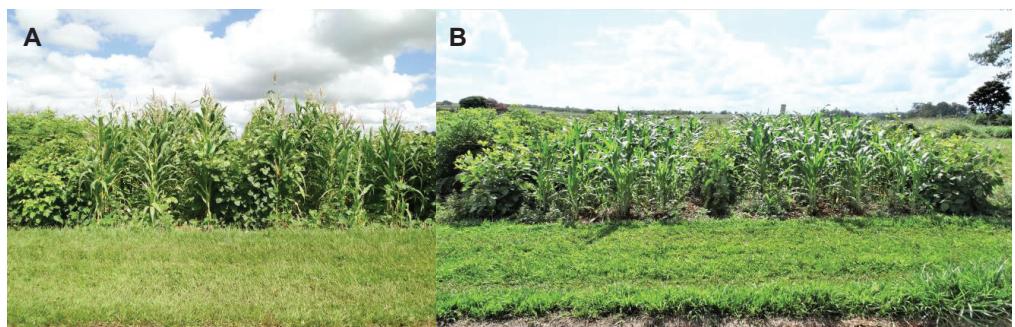


Figura 31. Situação de área de cratília consorciada com milho para silagem e feijão miúdo em 16 de fevereiro e milho em 16 de outubro de 2018.

Tabela 3. Produtividade estimada (P) de milho (t/ha) e feijão comum e feijão miúdo (kg/ha), em sistema de aleia, adubados pela fitomassa de cratília. Foi estimada também a produtividade corrigida (PC) considerando o plantio contínuo.

Ano	Milho grão (t/ha)		Feijão comum (kg/ha)		Feijão miúdo (kg/ha)		Milho silagem (t/ha)	
	P	PC	P	PC	P	PC	P	PC
2016	2,7	4,5	580	1.160	-	-	-	-
2017	2,4	3,4	430	860	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	227,5	325	28,8	41,1

Produção de lenha de cratília

Após a colheita das vagens, podem ser realizadas podas drásticas em cratília para o uso dos galhos como lenha e das folhas como adubo verde ou forragem (Figura 32, de A a D).

Em teste preliminar, com material de cratília colhido em área da Embrapa Milho e Sorgo, a proporção de lenha/folhas foi de 6/1, ou seja, para cada 1 kg de folha são gerados 6 kg de lenha, com a produção estimada de energia de cerca de 2.000 kW.h/m³. De acordo com FAO (1985), 1 m³ de lenha seca ao ar (aproximadamente 15% de umidade) produz em torno de 10 GJ de energia (Gatto et al., 2003), ou 2.778 kWh.

A cratília na recuperação de áreas degradadas

Após a fotossíntese, a fixação de nitrogênio (FBN) é considerada a reação química mais importante em sistemas biológicos (Moreira; Siqueira, 2006). Graças a esse processo, as leguminosas são capazes de ocupar e enriquecer áreas empobrecidas, tornando tais plantas importantes na recuperação de áreas degradadas, frequentes na região central de Minas Gerais, onde predominam pastagens em terrenos declivosos, com sobrepastejo (mais animais que a pastagem suporta). Chuvas torrenciais no verão geram intensa erosão, reduzem a capacidade dessas áreas degradadas reterem o solo, armazenar água e abastecer nascentes. A capacidade de cratília vegetar mesmo em período sob estresse hídrico indica que tem potencial para recuperar áreas degradadas (Figura 33).

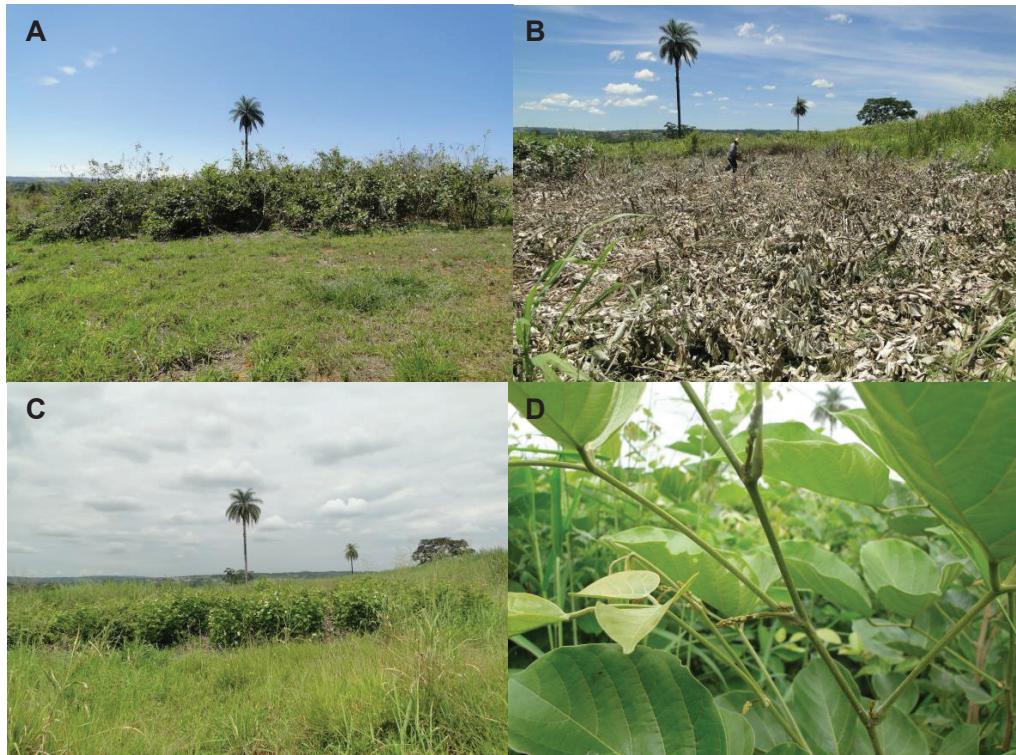


Figura 32. Situação da área em 15 de outubro de 2013 (A), após a poda drástica, em 4 de fevereiro de 2014 (B), e em 14 de abril de 2014 (C). Esse manejo não impediu que, a partir das brotações novas (D), fossem produzidas novas flores e nova safra de vagens. Poda realizadas após fevereiro podem prejudicar a produção das estruturas florais.



Figura 33. Registro em outubro de 2016, no Cerrado do norte de Goiás, no início do período das chuvas. É possível observar as marcas deixadas pela passagem das lâminas das máquinas de terraplanagem no solo exposto, que retiraram a terra levada para a estrada pelas chuvas do verão anterior (nos primeiros meses de 2016). Pode-se inferir que, nessa época, a parte aérea da planta de cratílio foi eliminada pela movimentação da máquina e, mesmo assim, surgiram rebrotas que cresceram durante o período de seca.

Uma indicação da degradação de uma área é a presença de grandes populações de algumas espécies de plantas espontâneas, que podem invadir grandes extensões. Estratégias que reduzam a necessidade de capinas, sejam elas químicas ou mecanizadas, são importantes para minimizar custos financeiros e ambientais. A cratílio, em cultivo adensado, por manter-se enfolhada o ano todo, promove o sombreamento e reduz o crescimento e a multiplicação de espécies herbáceas (Figuras 34 e 35). O efeito não é o mesmo no caso de

espécies invasoras de porte mais elevado, como no caso do capim-elefante (figura 36). A capacidade de conviverem em uma mesma área pode propiciar a produção de uma forragem composta pela fitomassa das duas espécies.

Áreas com vegetação natural próximas a áreas degradadas com predomínio de gramíneas são frequentemente atingidas por queimadas no período de secas prolongadas. A cratílio reage muito bem a tais eventos, como ilustram as Figuras 37 A e B.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 34. Efeito da supressão de braquiária pelo sombreamento promovido pela cratílio. A gramínea ocupava toda a área e ficou restrita à área do entorno das faixas com cratílio. Após a poda drástica da cratílio e sem o revolvimento do solo, não surgiram novas plantas da gramínea.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 35. Aspecto de área com cratílio com idade de 5 anos e meio. Já aos três anos de idade, as ramos de cratílio cultivadas em faixas, espaçadas por 3 m, se entrelaçam e sombreiam as entrelinhas.

Fotos: Arnaldo M. Pontes



Figura 36. Ao crescer acima do dossel de cratília, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) tem acesso à radiação solar, não sendo, assim, suprimido pela presença da cratília.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 37. Poucas semanas após uma queimada, surgem brotos da cratília a partir das gemas basais, na região do coleto (próximo ao solo) (A). Ramos que não foram afetados pelas chamas geram brotações poucas semanas após o incêndio (B).

O plantio de mudas de cratília próximas de cercas, onde não há gado, pode contribuir com a proteção dos mourões contra o fogo, prolongando a durabilidade deles (Figura 38). Além disso, por se manter verde o ano todo, impede o crescimento de gramíneas nas proximidades dos mourões e minimiza a intensidade do fogo nas imediações da cerca.

Foram publicados vídeos relacionados à cratília, com o objetivo de divulgar as qualidades da planta: “Uso da forrageira camaratuba em práticas agroecológicas” (Uso..., 2013) e “*Cratylia argentea* em foco” (Silva, 2017).

Diversidade de visitantes de cratília na região central de Minas Gerais

Em termos vegetacionais, a região central de Minas Gerais, onde foram realizados os estudos aqui apresentados, corresponde a uma faixa de transição entre dois Domínios Fitogeográficos, a Floresta Atlântica e o Cerrado, onde se observa a sobreposição de espécies dos dois Domínios. Um exemplo da rica biodiversidade da região é a presença da maior mosca do mundo, *Gauromydas heros* Perty, 1833 (Diptera, Mydidae), que é frequentemente encontrada nos plantios de cratília (Figura 39). Suas larvas são predadoras das larvas de besouros Dynastinae (Família Scarabaeidae) que habitam formigueiros, que, por sua vez,

nutrem-se dos resíduos acumulados nas câmaras de lixo de formigas do gênero *Atta* (“saúvas”), conforme Papavero et al. (2002).

A presença de cratília em áreas de lavouras, seja em faixas internas ou nas bordas, pode contribuir para a ampliação da população de abelhas e de insetos agentes de controle biológico. Por viverem nas matas, a população desses organismos vem sendo diminuída pela destruição das vegetações nativas e pelo uso dos agrotóxicos. Tal situação torna as lavouras mais suscetíveis aos insetos fitófagos, e, consequentemente, a resiliência desses agroecossistemas é reduzida, o que os tornam menos aptos a se recuperar de surtos populacionais de insetos fitófagos. Assim, em ambientes desequilibrados, surgem as pragas. Com uma florada duradoura e por manter-se enfolhada o ano todo, a cratília oferece condições de sobrevivência para inúmeros organismos benéficos, o que pode favorecer a transição agroecológica de ambientes com reduzida biodiversidade natural.



Figura 38. No caso de conduzir a cratília junto de cercas ou árvores, deve-se considerar a necessidade de promover podas periódicas, considerando que o peso das ramas pode afetar a estabilidade da cerca.



Figura 39. *Gauromydas heros* Perty, 1833, registrada em cratília, na fazenda da Embrapa Milho e Sorgo. Os adultos podem ter até sete cm de comprimento.

Ao longo dos quase dez anos de observação da planta na região central de Minas Gerais, constatou-se grande diversidade de organismos registrados em suas folhas e flores. A Tabela 4 (Matrangolo et al., 2017b) apresenta grupos de organismos presentes em cratília em diferentes fases fenológicas (fenômenos periódicos e suas relações com as condições do ambiente, tais como temperatura, luz e umidade). As abelhas representaram 15,5% dos artrópodos visitantes; insetos agentes de controle biológico, 24%; e insetos fitófagos, 60,5%.

A disponibilidade de alimento para abelhas está diretamente relacionada à diversidade de plantas. A ampliação da diversidade de plantas melítifílias pode fortalecer a economia, seja pela produção de mel e por favorecer polinizadores em culturas comerciais. As Figuras 40 (A a C) apresentam abelhas coletando néctar e pólen em cratília.

Os grupos mais frequentes foram *Xylocopa*, *Trigona*, *Oxaea*, *Centris*, e *Euglossini*. Para atingir o recurso de *C. argentea*, foram observados padrões comportamentais semelhantes em *Centris* sp. e *Xylocopa* sp.: pousam sobre a ala e/ou quilha da flor e forçam a cabeça entre a base das peças florais, deslocando a quilha para baixo. *Trigona* sp. (arapuá) foi observada acessando a câmara nectarífera ao perfurar, com as mandíbulas, a parede externa do cálice para coletar o néctar. Meliponini foram observadas visitando os cachos florais, antes e durante a antese das flores. Já

Apis mellifera foi observada coletando néctar nos orifícios abertos por *Trigona* sp.

A recuperação, manutenção ou ampliação das populações dos agentes de controle biológico depende de ambientes que ofereçam alimento (néctar e pólen), refúgio, local para reprodução e a manutenção de presas e/ou hospedeiros. Por hospedar fitófagos durante todo o ano, a cratília pode também favorecer a população de agentes de controle biológico, que dependem de presas e hospedeiros para sua multiplicação. As Figuras 41 a 46 apresentam alguns dos organismos agentes de controle biológico presentes em cratília na região central de Minas Gerais.

Tabela 4. Fenologia de cratila e qualificação de artrópodes visitantes, na região central de Minas Gerais, entre os anos de 2009 e 2017.

	Artrópodes em <i>Cratylia argentea</i>											
	Meses											
	J	F	M	A	M	J	A	S	O	N	D	
Fenologia de <i>C. argentea</i>	v	d,v	d,v	d,v,f	v,f	v,f	v,f	v,f	v,f,m	v,f,m	v,m	
Artrópodes												
Coleóptera	1F	1F	2F	1F,1B	2B	4F,1B	4F	1F	1B	12F,6B	9F,2B	
Díptera	3F,6B			3B,1A	2B,11A	4B	1B			2F,4B	3F,7B	
Himenóptera	1F	1A	2F	3B,1A	2F,4A	11F,9A	3F,3A	1A	2F	2F	1F	
Lepidóptera	5F	1F	5F	3F	2F	11F	10F	4F	1F	5F	3F	
Hemíptera	2F	1F	1F,2B	2F,2B	2B	8F,2B	10F,1B	2F	1F	3F	1F,1B	
Orthóptera			2F	1F,1A		1F	1F	1F		1F		
Mantodea			1B	1B	1B		3B	1B		2B		
Thysanóptera								1F				
Neuroptera							1B	2B				
Dermáptera							1B					
Collembola									1B			
Aranhas									2B	1B	1B	

Fases fenológicas de *C. argentea*: v (vegetativa), d (diferenciação floral), f (florescimento), m (vagens maduras).

Legenda: Números seguidos de letras: A - Abelhas, B - Agentes de controle biológico, F - Fitófago.

Fotos: Walter J. Matrangolo

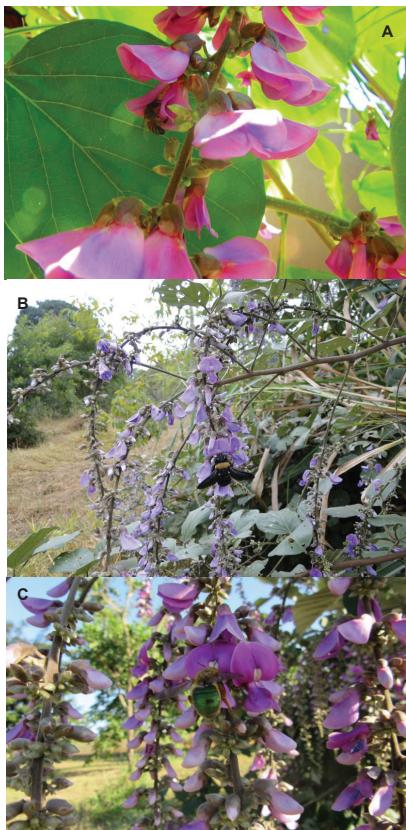


Figura 40. A florada de cratília atrai muitas espécies de abelhas, como a *Apis mellifera* (A), a mamangaba (*Xylocopa* sp.) (B) e a *Oxaea* sp. (C), além de abelhas nativas dos gêneros *Trigona* (Arapuás) e abelhas sem ferrão (tribo Meliponini).

Fotos: Walter J. Matrangolo

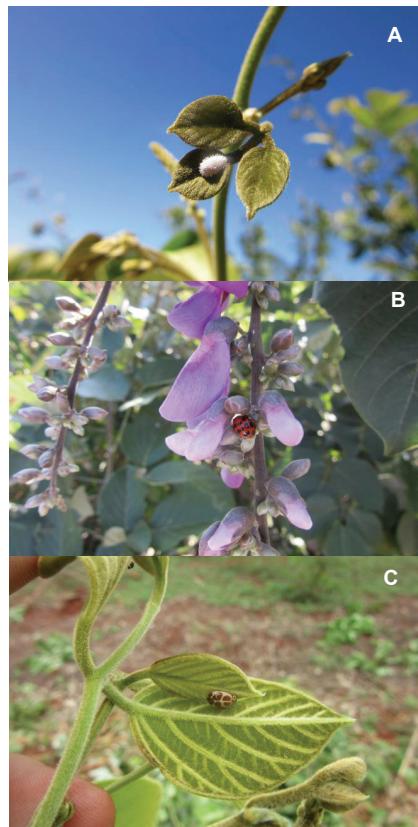


Figura 41. Joaninhas (coleóptero da família Coccinellidae) em cratília. A fase imatura da subfamília Scymninae (A), adultos de *Harmonia* sp. (B) e de *Cyclonedada conjugata* (C) encontram na cratília abundância de presas, como pulgões, para sua alimentação.

Fotos: Walter J. Matrangolo

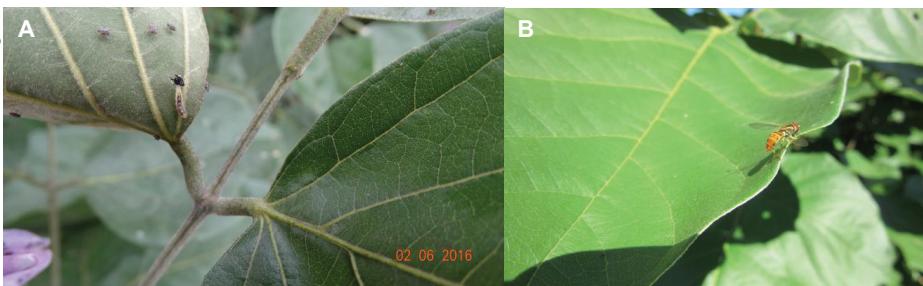


Figura 42. Fase imatura de Diptera da família Syrphidae predando pulgões (A) e sua fase adulta (popularmente denominada fevereiro ou mindinho) em cratília. A fase adulta, que não se alimenta de insetos, depende de nectar e pólen para se reproduzir.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 43. Massa de ovos (ootheca) de louva-a-deus e sua fase imatura em cratília (B).

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 44. Fase adulta de um Chrysopidae (a larva é predadora, popularmente denominada de “bicho lixeiro”, “bicho do mantimento” ou ainda “bicho da fartura”) (A) e fase imatura do percevejo predador da família Reduviidae (B)

Fotos: Walter J. Matrangolo

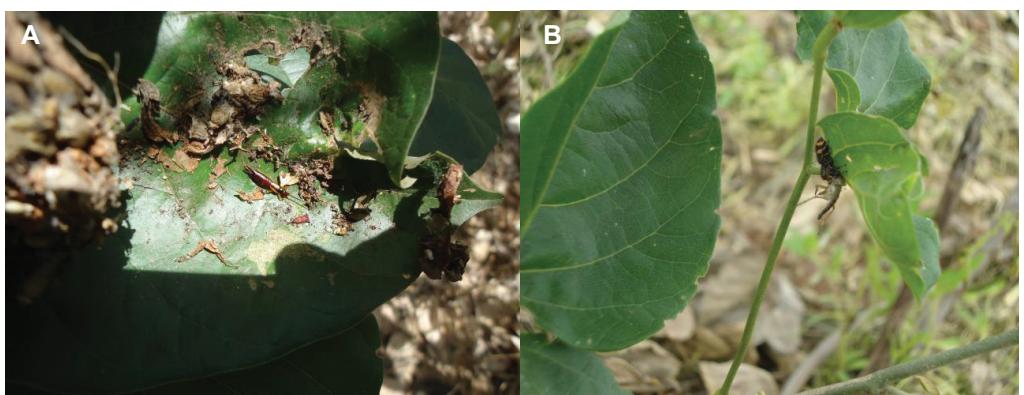


Figura 45. Adulto de tesourinha (ordem Dermaptera), inseto predador (A) e aranha (Família Salticidae) (B) em cratília.

Fotos: Walter J. Matrangolo

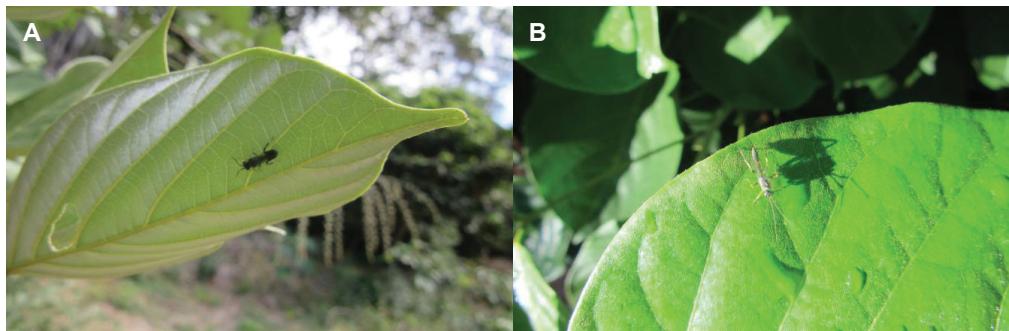


Figura 46. Vespas parasíticas das famílias Braconidae (A) e Ichneumonidae (B). Ambas necessitam de néctar para atingirem a maturidade sexual. As duas famílias contam com espécies que parasitam respectivamente os ovos e as lagartas de *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith, 1797 (Lepidoptera; Noctuidae), popularmente conhecida como lagarta-do-cartucho, uma das principais pragas do milho.

Vertebrados registrados em cratília

Entre seus galhos e folhas, a cratília propicia local adequado para construção de ninho, com abundância de insetos e néctar, e permite a observação de muitas espécies de aves (Figura 47) e outros animais que se alimentam de insetos (Figuras 48 A a C).

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 47. Registros de aves em cratília na região central de Minas Gerais.

Fotos: Walter J. Matrangolo

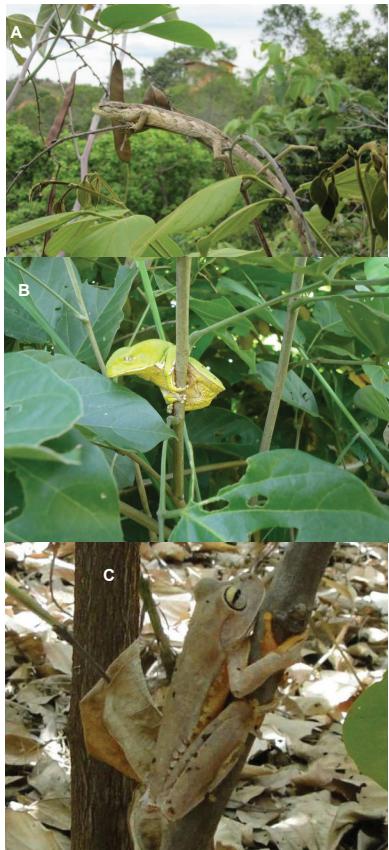


Figura 48. Registro de répteis e anfíbios em cratília, na região central de Minas Gerais: o lagarto preguiça (*Polychrus* sp.) (A) e dois anuros: a perereca da folhagem (*Phyllomedusa* sp.) (B) e o sapo martelo (*Hypsiboas* sp.) (C).

Cratília no paisagismo

A florada duradoura, com grandes cachos de flores vistosas, com tonalidades variando do rosa claro ao lilás, a elevada capacidade de rebrota, alta resistência à seca, adaptada a solos empobrecidos, o hábito trepador e a flexibilidade dos galhos podem favorecer a utilização da espécie em projetos paisagísticos. Entre abril e julho, época de seca no Cerrado, é quando ocorre o ápice do florescimento da cratília, amenizando o tom seco da paisagem (Figura 49). A grande capacidade de rebrota e a intensa ramificação permitem que o formato da cratília seja moldado por quem a conduz. Após a retirada das folhas, as longas ramificações podem ser entrelaçadas para criar uma escultura viva (Figura 50).

Campanha para produção de mudas de Cratília na Embrapa Milho e Sorgo

Em campanha promovida pelos projetos CVT GUAYI/Núcleo de Agroecologia da Embrapa Milho e Sorgo (Matrangolo et al., 2018), em 2015, funcionários e colaboradores produziram mudas de cratília e as plantaram em área de APP (Área de Preservação Permanente) da fazenda da Embrapa (Figuras 51 A a E).

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 49. Aspectos do florescimento da cratília na região central de Minas Gerais.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 50. Alternativa de condução da cratília a partir do entrelaçamento de suas ramos

Transplantadas em dezembro de 2015, durante a campanha de produção e plantio de mudas de cratília, algumas plantas atingiram a fase reprodutiva com menos de um ano (Figuras 52 A a C).

Com o plantio de mudas vigorosas, durante o período chuvoso, é possível obter uma primeira safra de sementes no primeiro ano após o transplantio. Até 2018, na área de APP da Embrapa Milho e Sorgo onde foram transplantadas as mudas produzidas pela campanha, foram geradas três safras de sementes de cratília, em quantidades crescentes.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Figura 51. Laboratorista Célio Ramos das Neves (A) com mudas de cratília com cerca de 4 meses. A analista Mary Lúcia Marinho (B) e suas mudas. A secretária Marisa R. da S. Figueiredo (C), a laboratorista Gislene Braga Cristeli (D) e a equipe da Embrapa Milho e Sorgo durante o plantio coletivo (E) em APP, em dezembro de 2015.

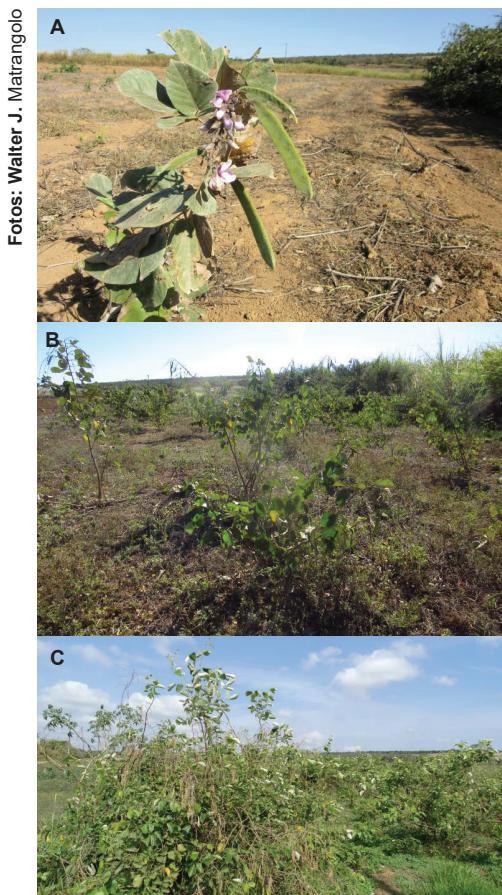


Figura 52. Situação das plantas de cratínia em julho de 2016 (A), julho de 2017 (B) e outubro de 2018 (C).

Agradecimentos

Ao Projeto “Transição agroecológica: geração de conhecimentos e tecnologias para o redesenho dos agroecossistemas”, da Embrapa, que apoiou a criação e manutenção de unidades de observação e de bancos de sementes da espécie em Minas Gerais.

Ao CNPq (CHAMADA MDA/CNPQ N° 38/2014), pelo apoio às atividades

desenvolvidas durante o período de vigência dos projetos *CVT GUAYI de Agroecologia e Constituição do Núcleo de Agroecologia na Embrapa Milho e Sorgo e fortalecimento da equipe multiinstitucional do CVT/MG - Grupo Guayi*.

Ao CNPq (Chamada MCTI/MAPA/CNPq N° 40/2014), pelo apoio ao projeto *Agropecuária familiar, educação tecnológica e manutenção de variedades crioulas para a Amazônia Ocidental*

- *Acre - Brasil*, pelo financiamento de atividades de prospecção de *Cratylia argentea*.

Aos colegas da Embrapa Milho e Sorgo e do Grupo Guaiy de Agroecologia, que apoiaram direta e indiretamente as ações envolvendo a cratília na região central de Minas Gerais e na Embrapa Milho e Sorgo.

A Allan Kardec Ramos, Eduardo Paca Lunna Mattar, Hortência Purcino, Sr. Joaquim dos Santos. Pelo incentivo de quem compartilha o mesmo apreço pela cratília.

A todas e todos que apoiam a construção da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO). A PNAPO e seu consequente Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPPO) foram criados a partir de demandas oriundas dos movimentos sociais ligados à agricultura familiar e às comunidades e povos tradicionais. Com o recurso investido a partir dessa política, foi realizada a expedição Cratília Goiás, em 2016, que permitiu o encontro de técnicos das ciências agrárias com jovens da comunidade Kalunga, que compartilharam seus conhecimentos sobre a biodiversidade local, em especial, sobre a cratília. Outro encontro importante fomentado por essa política foi o encontro de jovens estudantes de agronomia com a cratília, um bem natural da rica biodiversidade brasileira.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Gratidão ao Senhor Ramiro, que atua como guia no Parque Estadual Terra Ronca, pela indicação da localização do maior adensamento de cratília da expedição, em Goiás.

Fotos: Walter J. Matrangolo



Gratidão aos jovens do Quilombo Kalunga, em Goiás, que compartilharam seus conhecimentos sobre a provável localização da cratília na área de sua comunidade.



Gratidão ao Seu Joaquim Barbosa dos Santos, da equipe dos Campos Experimentais da Embrapa Milho e Sorgo. No início dos trabalhos com a cratília, ele coordenou a produção de centenas de mudas. Em suas mãos, coleita de sementes de cratília vindas de sua roça, em Caetanópolis-MG.

Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2018/19: primeiro levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 6, n. 1, out. 2018. 129 p. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 17 out. 2018.

ALVES, N. P.; SOUZA, T. F.; RODRIGUES, J. F.; OLIVEIRA, V. A. V.; VELOSO, A. L. C. Viabilidade econômica da silagem de milho irrigado no norte de Minas Gerais. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 2, p. 56-62, 2017. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/viewFile/6931/6082>>. Acesso em: 16 out. 2018.

ARAÚJO, S. N.; MATRANGOLO, W. J. R.; MIRANDA, G. A.; NETTO, D. A. M.; SILVA, I. H. S. **Análises das sementes de *Cratylia argentea***: cultura potencial para adubação verde e forragem. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 18 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 36). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/51535/1/bol-36.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

ARGEL, P. J.; LASCANO, C. E. ***Cratylia argentea***: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales. **Pasturas Tropicales**, v. 20, n. 1, p. 37-43, 1998.

BEVILAQUA, G. A. P.; PINHEIRO, R. A.; ANTUNES, I. F. Leguminosas na alimentação humana e animal. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C. A. B. (Ed.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica - 2016**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. p. 19-26. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 420). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151362/1/Documento-420.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

BRASILEIRO, B. P.; MATTAR, E. P. L.; FRADE JÚNIOR, E. F.; MATRANGOLO, W. J. R. Prospecção de ***Cratylia argentea*** (Desv.) Kuntze nos Estados de Maranhão e Goiás. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, jul. 2018. Edição dos anais do VI Congresso Latino-Americano de Agroecologia, Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php>>

<cadernos/article/view/924>. Acesso em: 16 out. 2018.

CALAZANS, G. M.; OLIVEIRA, C. A.; CRUZ, J. C.; MATRANGOLO, W. J. R.; MARRIEL, I. E. Selection of efficient rhizobial symbionts for *Cratylia argentea* in the cerrado biome. *Ciência Rural*, v. 46, n. 9, p. 1594-1600, 2016.

CÂMARA, B. **Valor nutricional do feno das folhas de *Cratylia argentea* na alimentação de coelhos em crescimento.** 2017. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2017. Disponível em: <<http://tede2.unifenas.br:8080/jspui/handle/jspui/170>>. Acesso em: 16 out. 2018.

FAO. Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura. **Relatório da consulta técnica sobre a pesquisa e desenvolvimento da energia com base na madeira na África.** Roma, 1985. 25 p.

FLORA do Brasil 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

GATTO, D. A.; SANTINI, E. J.; HASELEIN, C. R.; DURLO, M. A. Características da lenha produzida na região da quarta colônia de imigração italiana do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, v. 13, n. 2, p. 7-16, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1737>>. Acesso em: 16 out. 2018.

GOMES, S. X.; MATRANGOLO, W. J. R.; MOURA, J. J. S.; RODRIGUES, B. F.;

GONÇALVES, V. A. D. Estudos preliminares de *Cratylia argentea* (Fabaceae) em sistema de aleias para produção de fitomassa. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA, 4., 2015, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2015. p. 21-24. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/135192/1/Estudos-preliminares-1.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

MATRANGOLO, W. J. R.; COSTA, T. C. e C. da; SILVA, I. H. F. da; FERRAZ, L. L. de C.; ALMEIDA, L. G. de; MALTA, P. da C. C.; CRUZ, S. C. B. da; GOMES, S. X. Ações voltadas para a construção do Núcleo de Agroecologia da Embrapa Milho e Sorgo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, jul. 2018. Edição dos anais do VI Congresso Latino-Americano de Agroecologia, Brasília, DF, 2017a. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185612/1/Acoes-voltadas.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2018.

MATRANGOLO, W. J. R.; FERRAZ, L. de C. L.; RIBEIRO, P. E. de A.; CAMPANHA, M. M.; COSTA, T. C. e C. da. Ações do Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia Guai na Embrapa Milho e Sorgo e na UFSJ, em Sete Lagoas, região central de Minas Gerais, Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 12., 2018, Viçosa, MG. **Agricultura: educação, cultura e natureza: anais eletrônicos.** Belo Horizonte: SBSP, 2018.

MATRANGOLO, W. J. R.; MOREIRA, J. A. A.; AVELAR, G. M.; SILVA, I. S. da. *Cratylia argentea* (Fabaceae): parâmetros fitotécnicos e multifuncionalidade na bacia do Ribeirão Jequitibá, região central de Minas Gerais. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 1-5, nov. 2013. Edição dos resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93672/1/Cratylia-argentea-1.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

MATRANGOLO, W. J. R.; RIBEIRO, P. E. A.; CRUZ, S. C. B.; GONÇALVES, V. A. D.; MALTA, P. C. C.; SILVA, I. H. F.; GOMES, S. X. Produção de base agroecológica de milho com duas leguminosas perenes em sistema de aleias. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. **Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo**, 2016. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149837/1/Producao-base.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

MATRANGOLO, W. J. R.; SILVA, I. H. F. da; ALMEIDA, L. G.; CRUZ, S. C. B.; MALTA, P. da C. C.; GOMES, S. X. Aspectos ecológicos de *Cratylia argentea* na região central de Minas Gerais. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, jul. 2018. Edição dos anais do VI Congresso Latino-Americano de Agroecologia, Brasília, DF, 2017b. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185616/1/Aspectos-ecologicos.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

item/185616/1/Aspectos-ecologicos.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Fixação biológica de nitrogênio atmosférico. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. (Ed.). **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2006. p. 449-542. Disponível em: <http://prpg.ufla.br/_ppg/solos/wp-content/uploads/2012/09/MoreiraSiqueira2006.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2018.

MORA, B. V. de la; CASTILLO-GALLEGOS, E.; ALONSO-DÍAZ, M. A.; OCAÑA-ZAVAleta, E.; JARILLO-RODRÍGUEZ, J. 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, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-016-9980-5>>. Acesso em: 16 out. 2018.

PAPAVERO, N.; PIMENTEL, T.; ALBERTINO, J. Insecta, Diptera, Mydidae (Mydidae, Mydasidae). **Fauna da Amazônia Brasileira**, v. 2, p. 1-5, 2002. Disponível em: <<http://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/123/1570/1/fauna.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

PILLON, C. N. Apresentação. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C. A. B. (Ed.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica - 2016**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. p. 9. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 420). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185616/1/Aspectos-ecologicos.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

[cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151362/1/Documento-420.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151362/1/Documento-420.pdf). Acesso em: 16 out. 2018.

RAMOS, A. K. B.; SOUZA, M. A.; PIZARRO, E. A. **Algumas informações sobre a produção e o armazenamento de sementes de *Cratylia argentea***. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 4 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 25). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/25867/1/cirtec_25.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

SILVA, M. E. ***Cratylia argentea* em foco**. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TNqhzq-Kt8w>>. Acesso em: 15 out. 2018.

SILVA, M. E.; ARAÚJO, J. V.; SILVA, J. A.; CARVALHO, L. M.; CHAGAS, E.; RIBEIRO, R. R. Anthelmintic efficacy of *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze against the gastrointestinal nematodes of sheep. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 5, p. 3105-3112, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n5p3105>>. Acesso em: 16 out. 2018.

SILVA, M. E.; ARAÚJO, J. V.; SILVEIRA, W. F.; CARVALHO, L. M.; RIBEIRO, R. R. Effectiveness of *Cratylia argentea* as an animal feed supplement in the control of gastrointestinal nematodes in sheep. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 2, p. 657-666, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n2p657>>. Acesso em: 15 out. 2018.

USO da forrageira camaratuba em práticas agroecológicas. Dia de campo na TV. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 1 DVD (50 min), NTSC, son ; color. Programa de TV.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9D71G8le9I8>>. Acesso em: 13 out. 2018.

VALKAMA, E.; SALMINEN, J. P.; KORICHEVA, J.; PIHLAJA, K. Comparative analysis of leaves trichome structure and composition of epicuticular flavonoids in Finnish Birch species. **Annals of Botany**, v. 91, n. 6, p. 643-655, 2003.

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Curva de crescimento e acumulação de proteína bruta de leguminosa *Cratylia floribunda*. **Pasturas Tropicales**, v. 12, p. 35-38, 1990.

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. de A. ***Cratylia argentea***: informações preliminares para sua utilização como forrageira. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1995. 18 p. (Embrapa-CNPGL. Circular Técnica, 40). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142998/1/2034.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018.

Esta publicação está disponível no endereço:
[https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/
 publicações](https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes)

Embrapa Milho e Sorgo
 Rod. MG 424 Km 45
 Caixa Postal 151
 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
 Fone: (31) 3027-1100
 Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1^a edição
Formato digital (2018)



Comitê Local de Publicações
 da Unidade Responsável

Presidente
Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo
Elena Charlotte Landau

Membros

Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Roberto dos Santos Trindade e Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações
Tânia Mara Assunção Barbosa

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto da capa

Walter José Rodrigues Matrangolo