

Capítulo 1

A leguminosa “Cratylia Argentea” e a construção de uma rede de pesquisa participativa

Walter José Rodrigues Matrangolo

Iago Ferreira Henrique da Silva

Letícia Gonçalves de Almeida

Paôla da Conceição Campos Malta

Samara Cristiele Barros da Cruz

Savanna Xanti Gomes

Resumo: A maioria das plantas cultivadas no Brasil é exótica e vem sendo adaptada às nossas condições edafoclimáticas, sendo poucos os investimentos feitos à flora nativa. A biodiversidade associada aos processos produtivos agropecuários teve papel fundamental na construção histórica da agricultura e por certo será imprescindível para a renovação de processos que buscam minimizar os impactos negativos gerados pelo atual modelo de agricultura industrial. O texto que segue discorre sobre a importância de aprofundamento desse diálogo, e apresenta a leguminosa nativa *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze e suas relações com insetos benéficos como instrumento em potencial para favorecer a aproximação entre os saberes tradicionais e o conhecimento acadêmico para então gerar conhecimento de forma compartilhada. Com a reaproximação de nossa sociedade para com a biodiversidade e suas potencialidades, adaptadas de forma participativa a contextos específicos, novos produtos e processos serão gerados e apropriados pelas comunidades a partir de um conhecimento construído de forma coletiva. Uma rede sociotécnica que pretende construir de forma participativa o zoneamento ecológico da *C. argentea* está em fase de gestação. Tal rede pretende responder a duas perguntas principais, considerando as diferentes regiões brasileiras: qual o padrão de florescimento da espécie e quais insetos estão presentes em suas flores, ramas e folhas, com foco em abelhas e agentes de controle biológico.

Palavras-chave: Biodiversidade, percepção ambiental, construção compartilhada do conhecimento.

1 - INTRODUÇÃO

A sabedoria sobre os processos de degradação e recuperação do solo, oriunda da vivência compartilhada entre gerações de famílias que tiraram e tiram o sustento da agricultura, as capacitam para participar diretamente das ações de melhoria da fertilidade e recuperação de áreas degradadas por processos antrópicos. Por outro lado, um dos muitos desafios da academia está em romper com os paradigmas impostos por uma visão reducionista da ciência e da produção do conhecimento e considerar o valor do saber das comunidades e povos tradicionais. Por intermédio do diálogo horizontal entre a sabedoria tradicional e o conhecimento acadêmico, é possível antecipar questões e soluções no que concerne à inclusão de espécies de plantas nativas em sistemas produtivos agrobiodiversos, objetivando a melhoria das condições ambientais. O texto que segue discorre sobre a importância de aprofundamento desse diálogo, e apresenta *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze, leguminosa perene, nativa presente nos Biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, e suas relações com insetos benéficos como instrumento em potencial para favorecer essa aproximação e gerar conhecimento de forma compartilhada.

2 - VISÕES SOBRE O SOLO

No relato de Knabben (2017, p. 284) sobre a vida e a obra de Ana Primavesi, a perspectiva sistêmica sobre a vida no solo é confrontada com a visão imediatista do modelo científico-reducionista, que atua sobre problemas a partir de sintomas (como se pode observar pelo uso massivo de agrotóxicos e adubos sintéticos na agricultura atual):

Ana apresentava-lhes o solo como a base de todos os processos que envolviam o nascimento, o crescimento e desenvolvimento das plantas, o papel dos micronutrientes e, diferentemente do que se ensinava nas Universidades, defendia que era preciso entender o porquê antes de se planejar o como (KNABBEN, 2017, p. 384).

Em estudos sobre agricultores do México (região de Pichátaro), Toledo e Barrera-Basols (2009, p. 181), descrevem que:

Os agricultores acreditam que o solo é um organismo vivo, utilizando um discurso metafórico. Assim como outros seres vivos, a terra-solo pode tornar-se cansada, estar com sede, com fome, doente e até mesmo envelhecer. No entanto, ela pode também rejuvenescer, recuperar-se ou reabilitar-se, uma vez que tem a capacidade de voltar a se desenvolver. Esse argumento discursivo considera que a terra-solo é fundamentalmente diferente de outros organismos vivos, os quais estão inevitavelmente condenados a perecer (por exemplo, aos cultivos, as plantas de milho, o homem, etc).

3 - A AGROBIODIVERSIDADE E A SUPERAÇÃO DE PARADIGMAS

A biodiversidade associada aos processos produtivos agropecuários teve papel fundamental na construção histórica da agricultura e por certo será imprescindível para a renovação de processos que buscam minimizar os impactos negativos gerados pelo atual modelo de agricultura industrial. Um desafio que exigirá a superação de uma cultura em geral antropocêntrica e conflituosa com a biodiversidade.

Para Toledo e Barrera-Bassols (2015, p. 235), "... o desenvolvimento da civilização humana baseou-se no reconhecimento, no aproveitamento e na criação de diversidade, o que pode ser interpretado como uma maneira de atuar em sintonia, e não em conflito, com as leis naturais."

A produção agropecuária depende de inúmeros processos naturais que interagem e podem indicar desequilíbrios, gerados por intervenções antrópicas ou não.

A agrobiodiversidade, ou diversidade agrícola, constitui uma parte importante da biodiversidade, e engloba todos os elementos que interagem na produção agrícola: os espaços cultivados ou utilizados para a criação de animais domésticos, as espécies direta ou indiretamente manejadas, como as cultivas e seus parentes silvestres, as ervas daninhas, os parasitas, as pestes, os polinizadores, os predadores, os simbioses (organismos que fazem parte de uma simbiose, ou seja, que vivem com outros), ... (SANTILLI, 2009, p. 92).

Um exemplo de um sistema produtivo agrobiodiverso é descrito pela mesma autora, que acontece na região noroeste da França, a Normandia: "O mesmo espaço fornece frutas (maçãs e peras), para produção

de bebidas, assim como ervas e capins para a pastagem do gado (usado para a produção de queijo e de outros derivados do leite e da carne).” (SANTILLI, 2009, p. 430).

Apesar de o Brasil estar entre os países com maior biodiversidade no mundo, esse potencial ainda precisa ser mais bem aproveitado e protegido. “Dos 250 mil acessos conservados nos bancos de germoplasmas da Embrapa, por exemplo, aproximadamente 76% são de espécies exóticas e apenas 24% de espécies autóctones/nativas.” (GOEDERT, 2007, p.33 apud SANTILLI, 2009, p. 406).

4 - PERSPECTIVAS E LACUNAS NA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO SOBRE A BIODIVERSIDADE NATIVA EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS

A maioria das plantas cultivadas no Brasil é exótica e vem sendo adaptada às nossas condições edafoclimáticas, sendo poucos os investimentos feitos à flora nativa. Sobre esse distanciamento Toledo e Barrera-Bassol (2015, p. 85) consideram que

“Nos ambientes acadêmicos da ciência moderna, os pesquisadores aprendem a entender as técnicas, a inventariar as espécies utilizadas e a desvendar os sistemas de produção, energia e abastecimento por meio dos quais grupos humanos se apropriam da natureza. Mas raramente são ensinados a reconhecer a existência de uma experiência, de certa sabedoria, acumulada nas mentes de milhões de homens e mulheres que diariamente manejam a natureza utilizando justamente essas técnicas, essas espécies e esses sistemas. Hoje, no alvorecer de um novo século, esses homens e mulheres ainda configuram a maior parte da população dedicada a se apropriar dos ecossistemas terrestres. E acreditamos que é justamente por essa omissão e esquecimento por parte da pesquisa científica - obra e fundamento da modernidade - que a civilização industrial fracassou em sua busca por realizar um manejo adequado da natureza.”

A (re)aproximação das leis naturais e a valorização do conhecimento tradicional/ancestral associado a essa biodiversidade são alicerces da Agroecologia, necessários para a superação da atual situação de fome e degradação socioambiental. Entretanto, paradigmas devem ser superados para que essa perspectiva seja generalizada, em contraposição ao modelo atual predominante, da produção agropecuária agroquímica, baseado em combustíveis fósseis, que busca a homogeneidade e a quantidade, e que frequentemente desconsidera as externalidades desses processos.

A agricultura foi criada de forma empírica, criativa, pela tentativa e erro, pela perseverança e compartilhamento, sem as ferramentas do método científico atual. Toledo e Barrera-Bassol (2015, p. 33) atestam que

De todas as expressões que emanam de uma cultura, os conhecimentos sobre a natureza configuram uma dimensão especialmente notável, uma vez que refletem a sagacidade e a riqueza de observações sobre o entorno realizadas, guardadas, transmitidas e aperfeiçoadas no decorrer de longos períodos de tempo, sem as quais a sobrevivência dos grupos humanos não teria sido possível. ... Essa dimensão cognitiva tão antiga quanto a própria espécie, permitiu aos seres humanos não só manter uma certa relação de coexistência com a natureza, mas também refiná-la ou aperfeiçoá-la.

É importante a ampliação das estratégias locais para enfrentamento dos riscos climáticos, que busquem a redução do custo de produção, e que deverão depender fundamentalmente da biodiversidade. Com a reaproximação de nossa sociedade para com a biodiversidade e suas potencialidades, adaptadas de forma participativa a contextos específicos, novos produtos e processos serão gerados e apropriados pelas comunidades a partir de conhecimentos e práticas elaborados de forma coletiva.

A importância do papel da pesquisa pública na geração e ampliação do conhecimento sobre as espécies de plantas nativas é assim considerada por Mazoyer e Roudart (2010):

... será importante reforçar os serviços públicos de pesquisa agrícola, nacionais e internacionais, e orientá-los de maneira que eles respondam prioritariamente às necessidades dos camponeses das regiões em dificuldades, com a preocupação da viabilidade ecológica dos ecossistemas cultivados (renovação da fertilidade ...) assim como de sua viabilidade econômica e social (aumento e repartição sustentável do bem-estar...).

Corroboram com essa perspectiva Martin Parry, um dos dirigentes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas, e William Dar, diretor-geral do Centro Internacional de Pesquisa nos Trópicos Semiáridos, em workshop na Índia, realizado em 2007: “[...] a pesquisa agrícola deve ser reorientada para a adaptação a estresses ambientais, como temperaturas mais altas e escassez de água, decorrente das variações climáticas.” Santilli (2009, p. 117).

O ideal é que tais mudanças de paradigmas sejam acompanhadas de outra ainda, que considera a capacidade inegável das comunidades camponesas e tradicionais em gerar conhecimento.

[...] os países devem favorecer o fitomelhoramento, realizado com a participação dos agricultores, particularmente nos países em desenvolvimento, a fim de fortalecer o desenvolvimento de variedades especialmente adaptadas às condições sociais, econômicas e ecológicas (SANTILLI, 2009, p. 335)."

Essa perspectiva já vem sendo adotada na Índia, conforme descreveu a mesma autora:

Ao estabelecer a definição de “melhoristas”, a lei indiana inclui não só os melhoristas de instituições de pesquisa (pública ou privada), mas também os agricultores e comunidades de agricultores que tenham melhorado ou desenvolvido variedades de plantas, ou seja, reconhece os agricultores não só como usuários, mas também como melhoristas e inovadores. (SANTILLI, 2009, p. 352)

Toledo e Barrera-Bassols (2015, p. 244), ao contraporem o modelo agroindustrial e o agroecológico, resignificam o papel do agricultor frente aos pacotes tecnológicos e à geração de conhecimento:

A Agroecologia contempla o reconhecimento e a valorização das experiências de produtores locais, especialmente daqueles com uma longa presença histórica. Sendo assim, e diferentemente do que acontece com a proposta agroindustrial, em que os produtores são considerados apenas como receptores passivos dos conhecimentos provenientes da ciência moderna, a agroecologia reconhece na pesquisa participativa um princípio fundamental. O diálogo de saberes se torna então um princípio fundamental da pesquisa agroecológica

5 - A REAPROXIMAÇÃO ENTRE COMUNIDADES RURAIS E A BIODIVERSIDADE COMO ESTRATÉGIA DE FORTALECIMENTO DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

Em sua obra MANUAL DO SOLO VIVO, Primavesi (2016a, p. 10), relata que:

Há quase 4 mil anos, a filosofia védica diz: 'se pragas atacam suas lavouras, elas vêm como mensageiras para avisá-lo de que seu solo está doente'. Por isso, os australianos, quando verificam uma praga em seu campo, primeiro perguntam: 'O que fiz de errado com meu solo?', e tentam descobrir o erro. Somente depois aplicam um defensivo, que sempre é exceção e nunca rotina. Matam a praga no momento, mas depois recuperam seu solo, para que isso não se repita.

O uso massivo de agrotóxicos para combate a desequilíbrios populacionais de insetos tem sido intensamente questionado visto que os custos ambientais e sociais têm sido agravados sem a perspectiva de resolução do problema das novas, recorrentes e resistentes “pragas”. Ao contrário, cada vez mais, novos e velhos agrotóxicos têm sido incluídos nos processos produtivos, aumentando os custos de produção e aprofundando o desequilíbrio ecológico e a minimizando a resiliência das áreas produtivas.

Goethe, criador da palavra “morfologia”, já dizia no sec. XVIII que quando se pretende estudar “gênese” o mais importante é a observação da transição entre as partes, e não a forma acabada (finalizada), pois esta já conteria formas de tal modo diferenciadas que não ofereceria mais a informação a respeito do processo que lhe deu origem. (MIKLÓS, 2001, p. 33).

E continua, considerando que “ Tal ‘atitude’ científica contemplativa, poderia desvelar uma possibilidade de se desenvolver um conhecer ampliado dos fenômenos da Natureza e do homem.” (MIKLÓS, 2001, p. 33).

Um dos desafios postos pelo presente texto está em buscar uma maior aproximação da Agroecologia com a ciência da Etnoecologia, que em muito se assemelham. Para Toledo e Barrera-Bassols (2015):

Ao retomar e integrar as ações, os significados e os valores, o enfoque etnoecológico se foca nos aspectos éticos e morais em torno do manejo sustentável dos recursos naturais, no empoderamento dos atores locais e na produção de diversidade, buscando desafiar a suposta neutralidade do observador externo que garante a objetividade da ciência. Por essa razão, a etnoecologia não é apenas uma abordagem interdisciplinar ou holística, mas também desafia os paradigmas da ciência convencional, promove uma pesquisa participativa e, por isso, faz parte do que se conhece como *ciência pós-normal* (Funtowicz e Ravetz, 1993) ou *ciência da complexidade* (Morin, 2002).

6 - AS LEGUMINOSAS E SEU PAPEL NA REVOLUÇÃO NA AGRICULTURA MODERNA

A discussão aqui proposta trata de estratégias de inserção da leguminosa *C. argentea* em sistemas agrobiodiversos, e, sob a perspectiva participativa, identificar potencialidades e fragilidades dessa inclusão. Portanto, faz-se necessário tratar do papel das leguminosas nos processos de transição que a agricultura vem atravessando ao longo de sua história. Ainda pouco utilizadas em sistemas familiares, as leguminosas tiveram papel fundamental na elevação da produtividade agrícola principalmente por atuarem como fixadoras de nitrogênio, em simbiose com bactérias (Rizóbiums) hospedadas em suas raízes.

“[...] em todos esses sistemas (tradicional), a presença de leguminosas, forrageiras ou não, herbáceas ou arbóreas, cultivadas em rotação ou em associação podem contribuir para enriquecer o solo em nitrogênio.” (MAZOYER e ROUDART, 2010, p 86).

SANTILLI (2009, p. 52) destaca o papel histórico da diversificação dos sistemas produtivos para avanços que até hoje repercutem em nossa sociedade:

A primeira revolução agrícola dos tempos modernos impulsionou a substituição dos pousios por culturas forrageiras, o que permitiu duplicar a produção de estrume, a força da tração animal e os produtos de origem animal (leite, queijo, manteiga, carne, peles e lãs). Ao desenvolver a cultura de plantas total ou parcialmente destinadas ao consumo animal, a primeira revolução agrícola moderna também acentuou a integração da cultura com a criação de gado.

A importância das leguminosas na melhoria da qualidade do solo e na promoção do plantio direto é apresentada por Carvalho e Amabile (2006, p. 29):

Quando essas plantas são incorporadas ao solo, elas atuam como condicionadoras de solo. Ao contrário, se permanecem na superfície do solo, como no sistema de plantio direto, representam plantas de cobertura e também exercem funções condicionadoras de solo, porém, necessitando de um período mais longo para que seus efeitos sejam estabelecidos. É igualmente uma das práticas mais simples de adubação orgânica, uma vez que o produto final é obtido no mesmo lugar ou nas proximidades do local a ser utilizado.

Ao tratar dos adubos verdes, Burle et al. (2006, p.71) discorrem sobre a multifuncionalidade dessas plantas, importantes para os sistemas produtivos que buscam maior equilíbrio ambiental e redução do aporte de energia externa:

Práticas de manejo com uso de associação de espécies vegetais (rotação, sucessão, consórcio, integração agricultura-pecuária), adubação verde e plantio direto associado ao emprego de plantas de cobertura aumentam a diversidade de espécies, a quantidade e a qualidade dos resíduos vegetais e da matéria orgânica, além da agregação do solo.

7 - PORQUE *C. ARGENTEA*?

A plataforma eletrônica “Forragens tropicais – uma ferramenta de seleção interativa” (<http://www.tropicalforages.info/index.htm>), organizada pelas seguintes instituições CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), ACIAR (Australian Center for International Agricultural Research), CSIRO (Agência Australiana de pesquisa em Ecossistemas Sustentáveis), DPI & F Queensland (Departamento de Indústrias Primárias e Pescas do estado australiano de Queensland) e ILRI (Instituto Internacional de Investigação Pecuária) apresenta a seguinte descrição sobre o valor nutritivo da espécie:

O valor nutritivo de *C. argentea* está entre os mais altos relatados para leguminosas arbustivas adaptadas a solos ácidos. A proteína bruta varia entre 18% e 30% da matéria seca, a digestibilidade in vitro da matéria seca pode chegar a 60-65%. Em contraste com muitas outras leguminosas arbustivas tropicais, *C. argentea* contém apenas vestígios de taninos (COOK et al, 2005).

Para esse autor, *C. argentea* é indicada tanto para pastagem em consórcio com gramíneas, como para banco de forragem durante estação seca. Argel et al. (2000) mencionaram a importância de ensilado com folhas da espécie como suplemento para vacas leiteiras em propriedades familiares. Sarria e Martens (2013) destacaram seu potencial como alimento aos suínos.

Estudos preliminares sobre seu potencial como adubo verde, no favorecimento de populações de insetos agentes de controle biológico, como pasto apícola e na recuperação de áreas degradadas foi apresentado por Matrangolo et al. (2018a). Para Silva et al. (2017) consideraram que *C. argentea* é promissora, pela ingestão, no combate a verminoses em caprinos. Uma rede sociotécnica que pretende construir de forma participativa o zoneamento ecológico da *C. argentea* está em fase de gestação. Tal rede pretende responder a duas perguntas principais, considerando as diferentes regiões brasileiras: qual o padrão de florescimento da espécie e quais insetos estão presentes em suas flores, ramos e folhas, com foco em abelhas e agentes de controle biológico.

8 - UM DESAFIO: O REDUZIDO CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO EM GERAL SOBRE OS INSETOS

Existem besourinhos e vespinhas nativas que, quando protegidos, controlam as pragas eficientemente. É importante deixar faixas de vegetação nativa intercaladas nos cultivos comerciais, tanto para fornecer parasitas para as pragas quanto para garantir igualmente sua sobrevivência quando a praga terminar (PRIMAVESI, 2016b, p. 46).

Essa dimensão está ainda distante da maioria dos agricultores e extensionistas brasileiros, visto que a perspectiva conservacionista é tratada com reduzida ênfase nas escolas de formação agrônômica. A grande quantidade de organismos e a reduzida disponibilidade de taxonomistas são fatores que dificultam essa popularização, considerando que somos um dos países de maior biodiversidade mundial.

O saber biológico mais bem estudado é o das plantas... Embora no planeta existam pelo menos quatro vezes mais espécies de animais que de plantas, o conhecimento zoológico tradicional é menos amplo. A razão para isso é que o conhecimento local chega a classificar apenas os organismos mais visíveis, deixando de fora de seu âmbito cognoscitivo boa parte dos organismos de menor porte (e, naturalmente, os microscópicos) e os que vivem em habitats aquáticos (continentais e marinhos). Sendo assim, o conhecimento zoológico tradicional abrange majoritariamente os vertebrados (mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes) e grupos seletos de invertebrados, tais como certos insetos (notadamente abelhas e, em menor escala, vespas, formigas, mariposas, entre outros) (TOLEDO e BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 113).

Kellert (1993) detectou que a maioria de seus entrevistados apresentaram sensações de desgosto, aversão, medo e ansiedade em relação aos insetos. Hardy (1988) considera que raramente o sentimento público favorece os insetos.

A construção da etnocategoria “inseto” fez-se segundo percepções ambíguas, uma vez que os estudantes questionados demonstraram tanto reações de medo, nojo e desprezo pelos organismos incluídos no domínio etnozoológico “inseto”, quanto atribuíram-lhes funções ecológicas, estéticas e utilitárias (COSTA NETO e CARVALHO, 2000, p. 423).

Em pesquisa junto com agricultores produtores de milho na região central de MG, Matrangolo et al, (2010) registraram que nenhuma das 50 propriedades visitadas lançou mão de ações que favorecessem os agentes de controle biológico em suas lavouras. Onze produtores entrevistados não deixaram de reconhecer pelo menos um agente de controle biológico apresentado em figuras coloridas, enquanto que três deles reconheceram todos. As vespas parasitóides foram os organismos menos reconhecidos. Os mais reconhecidos foram a joaninha (adulto e larva), o percevejo reduviideo, a tesourinha e o adulto do sirfídeo, provavelmente por terem cores fortes/contrastantes e/ou pelas suas dimensões (em torno de 1 cm ou maiores). O reduzido tamanho dos percevejos predadores *Geocoris punctipes* e *Orius insidiosus* pode ter sido determinante no baixo percentual de identificação. O díptera adulto (Syrphidae) foi reconhecido por três produtores pelo nome de “fevereiro”. Além do parco conhecimento sobre as espécies de agentes de controle biológico, é maior ainda a lacuna no que concerne ao papel ecológico desses insetos e sobre como manejar o ambiente pode favorecê-los.

9 - A PRESENÇA DE *C. ARGENTEA* INTERAÇÕES COM A BIODIVERSIDADE

A sobrevivência de populações de agentes de controle biológico e abelhas é favorecida pela presença de *C. argentea*, que além de ser perene, tem florada duradoura, de abril a setembro, na região central de Minas Gerais. (Figura 1).

Figura 1 - Cacho de flores, flor e planta de *C. argentea* em pleno florescimento no mês de julho, período de seca no bioma Cerrado em Sete Lagoas, MG.



Por adequar-se a diferentes tipos de manejo, seja em plantio adensado (Figura 2) ou em sistemas de consórcio em aléias (Figura 3), como relataram Matrangolo et al. (2018a), *C. argentea* pode contribuir para a sobrevivência e multiplicação de organismos benéficos em arranjos distintos.

Figura 2 - Quando adensada, *C. argentea* é capaz de criar microclimas com temperatura mais baixa que a do entorno, por manter-se enfolhada o ano todo.



Figura 3 - A boa capacidade de rebrota permite cultivo em aleias com culturas diversas, como o milho.



As relações tróficas presentes em um agroecossistema de base agroecológica são complexas e muito ainda há por ser desvelado. Ao contrário de espécies do Cerrado que perdem as folhas no período seco, *C. argentea* tem boa retenção de folhas mesmo nesse período, o que favorece a observação interações entre insetos.

Figura 4 - Formigas se nutrem de substâncias adocicadas excretadas por algumas espécies de lagartas (na foto, Lepidoptera da família Lycaenidae) (a) e pulgões (b). As formigas “retribuem”, protegendo as lagartas e os pulgões de predadores ou parasitoides.



Outra interação entre insetos foi observada entre a abelha arapuá e a abelha com ferrão em *C. argentea*: popularmente conhecidas como abelha cachorro ou arapuá, a abelha sem ferrão *Trigona spinipes* abrem um orifício na base do cálice da flor de cratília e então extrair néctar (Figuras 5).

Figuras 5 - A presença de abelhas é constante nas flores de *C. argentea*. A arapuá (*Trigona spinipes*) foi observada acessando o néctar perfurando o cálice das flores de *C. argentea*.



Apis mellifera foi observada forrageando através da abertura feita pela arapuá (Figura 6). A figura 7 mostra que, apesar do dano na flor provocado pela abelha arapuá, a fecundação ocorreu e a vagem foi formada. A figura 8 apresenta abelhas forrageando em *C. argentea*.

Figura 6 - *Apis mellifera* utiliza orifícios abertos pela arapuá para também coletar o néctar.



Figura 7 - Os orifícios escurecidos na base das vagens de *C. argentea* foram provocados pela abelha arapuá.



Para Rezende et al. (2014, p. 198),

[...] a diversidade de plantas pode aumentar as populações de inimigos naturais porque algumas plantas podem fornecer alimentos alternativos aos inimigos naturais. O néctar extrafloral é um alimento alternativo, e sabe-se que as plantas que produzem néctar extrafloral sofrem menos com a herbivoria.”

C. argentea não apresenta nectários extraflorais, mas a florada duradoura oferta alimento aos insetos mesmo durante períodos de reduzida pluviosidade. A inclusão de *C. argentea* em sistemas de base agroecológica pode contribuir para ampliar as populações de espécies distintas, como abelhas e agentes de controle biológico.

Figura 8 - Abelhas forrageando em *C. argentea* na região central e Minas Gerais: (a e b) gênero *Xylocopa*; (c) Gênero *Centris*; (d) gênero *Oxaea*.



A manipulação de habitat tem sido usada há muito tempo como estratégia para favorecer a presença de insetos benéficos em agroecossistemas. As faixas de ervas daninhas não cultivadas têm o potencial de fornecer recursos alimentares aos inimigos naturais, mesmo quando a praga está em densidades baixas. No entanto, em agroecossistemas tropicais, há uma escassez de informações relativas a recursos fornecidos por plantas não cultivadas e suas interações com inimigos naturais (AMARAL et al., 2013, p. 338).

Esses autores avaliaram o papel das ervas daninhas não cultivadas para manter predadores afidófagos (que se alimentam de pulgões) em agroecossistemas tropical e constataram o aumento da sobrevivência

de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) que se alimentaram nos recursos florais das plantas daninhas. Ou seja, mesmo as joaninhas, reconhecidas com importantes predadoras de fitófagos durante as fases adulta e imatura, dependem de outros componentes químicos, além dos encontrados nos corpos de suas presas. “Alimentos alternativos como pólen e néctar são utilizados por parasitoides e predadores para sobreviverem em período de escassez” (LANDIS et al., 2005, p. 902). Amaral et al. (2013, p. 344) consideram que “mais pesquisas, examinando o efeito de ervas daninhas sobre o rendimento das culturas são claramente necessárias, especialmente em muitos sistemas tropicais, onde há uma escassez de informações relativas a controle biológico”. As figuras 9 a 23 são apresentados registros de outros organismos visitantes de *C. argentea* na região central de MG.

Figura 9 - Marimbondos, importantes predadores de outros artrópodos, frequentemente utilizam da planta de *C. argentea* para construir seus ninhos.



Figura 10 - Registro das famílias de Hymenoptera: (a) Chalcididae; (b) Braconidae; (c) Eucoilidae. Vespas parasíticas podem ter em *C. argentea* proteção, nutrientes em suas flores para a maturação fisiológica dos adultos e hospedeiros para o desenvolvimento das fases imaturas.



Figura 11 - Os ovos de mariposas em *C. argentea* podem hospedar ovos de vespas parasíticas de diferentes espécies. Quando as vespas depositam seus ovos dentro o ovo da mariposa, o ciclo de vida da praga é interrompido e uma nova geração de vespas surge. Ao se dispersarem se pelo entorno, as novas vespas contribuem para a ampliação do controle biológico natural.



Figura 12 - O bicho da fartura (Neuroptera: Chrysopidae), assim denominado por agricultores da região central de MG, teve todas as suas fases registradas em *C. argentea*: (a) ovo (pontinho branco no centro da foto, sustentado por uma fina haste), (b) larva e (c) adulto. As larvas são predadoras de pequenos insetos e os adultos nutrem-se de néctar e pólen.



Figura 13 - Em uma mesma folha de *C. argentea*, (a) larva e de pupa (semelhante a uma gota) da mosca popularmente denominada “fevereiro” ou “mindinho” (Diptera: Syrphidae). Enquanto a fase imatura de moscas sirfídeos nutre-se de pequenos insetos vivos, a fase adulta (b) depende de néctar para sua nutrição e reprodução. A presença de flores é importante para a ampliação da população desses agentes de controle biológico.



Figura 14 - Mosca Asilidae, família de dípteros predadores, é frequente em *C. argentea*



Figura 15 - Joanelhas (Coleoptera: Coccinellidae) registradas em *C. argentea*: (a) *Olla v-nigrum*; (b) *Cryptolaemus* sp.; (c) *Cycloneda sanguinea*; (d) *Cycloneda conjugata*. A presença de pulgões na leguminosa pode contribuir para ampliar as populações desse importante grupo de agentes de controle biológico.



Figura 16 - A grande mosca parasita (família Tachinidae) (a) e a pequena mosca predadora (família Dolichopodidae) (b) são frequentes em *C. argentea*.



Figura 17 - Percevejos predadores encontram alimento entre as folhagens de *C. argentea*: (a) *Phymata* sp. (Família Reduviidae, subfamília Phymatinae); (b) *Alcaeorrhynchus grandis* (Família Pentatomidae, subfamília Asopinae); (c) ninfa de Reduviidae.



Figura 18 - Aranhas frequentemente são observadas nas folhas e flores de *C. argentea*: (a) família Salticidae; (b) e família Thomisidae.



Figura 19 - Louva-deus em diferentes fases: massa de ovos (ooteca) (a), ninfa (b) e adulta (c) registradas em *C. argentea*, na região central de MG.



Figura 20 - Libélulas em *C. argentea*. Na fase imatura alimentam-se animais aquáticos, na fase adulta dependem de pequenos insetos alados.



Figura 21 - Embora a maioria das espécies de gafanhotos (ordem Orthoptera) seja fitófaga, algumas predam outros insetos, como o exemplar registrado se alimentando de uma cigarrinha (Família Cicadellidae) em *C. argentea*, na região central de MG.

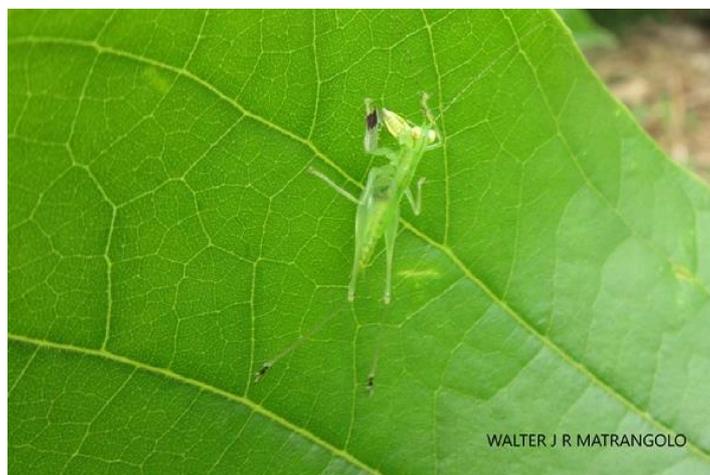


Figura 22 - O lagarto preguiça (gênero *Polychrus*) foi registrado em dois locais distintos, habitando a ramagem de *C. argentea*, na região Central de MG.



Figura 23 - Lagarta que se nutria das folhas de *C. argentea* foi contaminada e morta por um fungo entomopatogênico. Os esporos dispersos pelo ambiente podem ampliar a ação desses fungos agentes de controle biológico de insetos nas futuras gerações de lagartas das imediações.



9 - A REDE SOCIOTÉCNICA DE *C. ARGENTEA* E A CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO SOBRE A AGROBIODIVERSIDADE BRASILEIRA

Por sua multifuncionalidade, *C. argentea* se mostrou promissora para sistemas diversificados, como os da agricultura camponesa. Sua multifuncionalidade pode cumprir distintas e importantes funções nos sistemas agrobiodiversos da agricultura familiar, que ocupa grande a diversidade paisagística e de solos no Brasil. Esse diagnóstico só poderá ocorrer, dentro do contexto da Agroecologia, com a participação ativa de agricultores, das comunidades camponesas e tradicionais.

Santilli (2009, p. 349) considera que seria importante que os agricultores participassem da elaboração do zoneamento agrícola, que atualmente é realizado pelo MAPA, com o objetivo de identificar, para cada município, a melhor época de plantio das culturas nos diferentes tipos de solo e ciclos dos cultivares.

Foi proposta por Matrangolo et al. (2018b) a criação de uma rede participativa de intercâmbio (rede sociotécnica) com registros fotográficos de insetos visitantes de *C. argentea* para cobrir uma lacuna relativa à biodiversidade de agentes de controle biológico, de modo regionalizado. Tal rede será construída pelos receptores das sementes de *C. argentea* intercambiadas ao longo dos anos produzidas nas Unidades de Observação e Experimentação da região Central de Minas Gerais. Um esforço conjunto entre academia e agricultores permitirá a construção de mapa de seus padrões fenológicos para Minas e o Brasil (zoneamento ecológico de *C. argentea*) e de um catálogo de organismos visitantes, com foco nos agentes de controle biológico e abelhas, que será, acima de tudo, um exercício de produção de conhecimento agroecológico em rede.

“As extensas e complexas redes sociais que promovem o intercâmbio de sementes, variedades e conhecimentos agrícolas têm papel fundamental na conservação da diversidade genética.” (SANTILLI, 2009, p. 145). Por isso, além do aspecto prático, de determinar o zoneamento da florada e dos insetos benéfico de *C. argentea* nas diferentes regiões, a presença da planta em diferentes locais e regiões contribui para a conservação da espécie e potencial adaptação.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas Ricardo Brugnera e Weyder Cristiano Santana pela identificação do percevejo Pentatomidae e abelhas, respectivamente

REFERÊNCIAS

- [1] AMARAL, D. S. S. L.; VENZON, M.; DUARTE, M. V. A.; SOUSA, F. F.; PALLINI, A.; HARWOOD J. D. Non-crop vegetation associated with chili pepper agroecosystems promote the abundance and survival of aphid predators. *Biol. Control*, 64 (2013), pp. 338-346.
- [2] ARGEL, P. J.; LOBO DI PALMA, M.; ROMERO, F.; GONZÁLEZ, J.; LASCANO, C. E.; KERRIDGE, P. C.; HOLMANN, F. Silage of *Cratylia argentea* as dry-season feeding alternative in Costa Rica. In: FAO ELECTRONIC CONFERENCE ON TROPICAL SILAGE, 1999, Rome. Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders: proceedings. Rome: FAO, 2000. p. 65-67.
- [3] BURLE, M.L.; CARVALHO, A.M.; AMABILE, R. F.; PEREIRA, J. Caracterização das espécies de adubo verde. In: CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. Ed. Cerrado: adubação verde. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 369 p.
- [4] CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. Histórico da adubação verde. In: CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. Ed. Cerrado: adubação verde. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 369 p.
- [5] COOK, B. G., PENGELLY, B. C., BROWN, S. D., DONNELLY, J. L., EAGLES, D.A., FRANCO, M.A., HANSON, J., MULLEN, B. F., PARTRIDGE, I.J., PETERS, M. e SCHULTZE-KRAFT, R. Tropical Forages: an interactive selection tool. Brisbane: CSIRO, DPI&F, CIAT e ILRI, 2005. Disponível em: < <http://www.tropicalforages.info/> > Acesso em: 06 de mar de 2019.
- [6] COSTA NETO, E. M.; CARVALHO, P. D. de. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 22, n. 2, p. 423-428, 2000.
- [7] FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, F. Science for the post-normal age. *Futures*, v. 25, n. 7, p. 735-755, 1993.
- [8] GOEDERT, C. O. Histórico e avanços em recursos genéticos no Brasil. In: NASS, L. L. (Ed.). Recursos genéticos vegetais. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007, p. 23-60.
- [9] HARDY, T. N. Entomophobia: the case for miss Muffet. *Bulletin of the Entomological Society of America*, Washington, v. 34, n. 2, p. 64-69, 1988.
- [10] KELLERT, S.R. Values and perceptions of invertebrates. *Conserv. Biol.*, 7:845-854, 1993.
- [11] KNABBEN, V. M. Ana Primavesi: histórias de vida e Agroecologia. 2ª. ed., São Paulo, Expressão Popular. 2017. 488 p.
- [12] LANDIS, D. A.; MANELLED, F. D.; COSTAMAGNA, A. C.; WILKINSON, T. K. Manipulating plant resources to enhance arthropods in agricultural landscapes. *Weed Science* v. 53, n.6, p. 902-908, 2005.
- [13] MATRANGOLO, W. J. R.; ALBERNAZ, W. M.; CARVALHO, E. R. M.; MIRANDA, G. A.; CRUZ, I.; CRUZ, J. C.; DELSARTO, M. C. L.; PESSOA, S. T.; MEMDES, S. M. Percepção ambiental de agricultores familiares produtores de milho na região Central de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. Potencialidades, desafios e sustentabilidade: resumos expandidos. Goiânia: ABMS, 2010. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25204/1/0487.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2019.
- [14] MATRANGOLO, W. J. R.; BRASILEIRO, B. P.; SILVA, C. J. da; NETTO, D. A. M.; MATTAR, E. P. L.; FRADE JÚNIOR, E. F.; SILVA, I. H. F. da; SILVA, I. S. da; CRIVELARO, J. C. B.; RIBEIRO, J. P. O.; FERRAZ, L. de C. L.; COSTA, L. S. C.; MALTA, P. da C. C.; CRUZ, S. C. B. da; GOMES, S. X.; GONÇALVES, V. A. D. (2018a). Aspectos de *Cratylia argentea* na região central de Minas Gerais e potencialidades em sistemas agrobiodiversos. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 41 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 233).
- [15] MATRANGOLO, W. J. R.; da SILVA, I. H. F.; ALMEIDA, L. G.; da CRUZ, S. C. B.; MALTA, P. da C. C.; GOMES, S. X. (2018b). Aspectos ecológicos de *Cratylia argentea* na região central de Minas Gerais. *Cadernos de Agroecologia*, Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018. p.
- [16] MAZOYER, M.; ROUDART, L. História das Agriculturas do Mundo: do Neolítico à Crise Contemporânea. Trad. Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo/Brasília: Edunesp/NEAD/MDA, 2010, 568p.
- [17] MIKLÓS, Andréas Attila de Wolisk (Coord). Agricultura Biodinâmica - A dissociação entre homem e natureza: reflexos no desenvolvimento humano. São Paulo: Antroposófica, 2001.
- [18] MORIN E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez; 2000.
- [19] PRIMAVESI, A. (2016a). Manual do solo vivo - solo sadio, planta sadia, ser humano sadio (206 pp.). São Paulo: Expressão Popular.
- [20] PRIMAVESI, A. (2016b). Manejo ecológico de pragas e doenças (143 pp.). São Paulo: Expressão Popular.
- [21] REZENDE, M.Q; Venzon M; Perez A.L.; Cardoso I.M.; Janssen A. 2014. Extrafloral nectaries of associated trees can enhance natural pest control. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 188: 198-203.
- [22] SANTILLI, Juliana. Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores. São Paulo, Peirópolis, 2009.

- [23] SARRIA, P. I.; MARTENS, S. D. The voluntary intake in growing pigs of four ensiled forage species. *Agricultural and food science*, 2013, n 22, p. 201-206.
- [24] 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, LONDRINA*, v. 39, n. 2, p. 657-666, 2018. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/31047/23198>. Acesso em: 06 mar. 2019.
- [25] TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. *A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais*. São Paulo: Expressão Popular, 2015.