

CIRCULAR TÉCNICA

271

Sete Lagoas, MG
Abril, 2021

Popularização de Artrópodos como Instrumento de Ampliação da Percepção Ambiental na Ecologia da Paisagem em Agroecossistemas

Walter José Rodrigues Matrangolo
Fábio Corrêa Bueno
Jéssica Stephanie de Paula
Iago Henrique Ferreira da Silva
Élio Domingos Neto

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Popularização de Artrópodos como Instrumento de Ampliação da Percepção Ambiental na Ecologia da Paisagem em Agroecossistemas¹

Introdução

Freire (2006) considera que a ação educadora do agrônomo, como a do professor em geral, deve ser a de comunicação, se quiser chegar ao homem, não ao ser abstrato, mas ao ser concreto inserido em uma realidade histórica.

Maximizar a ação dos polinizadores e dos agentes de controle biológico natural exige a ampliação do reconhecimento da biodiversidade local. A comunidade rural que dispuser de uma percepção ambiental aprimorada terá mais instrumentos para planejar sua paisagem e, com isso, ampliar a capacidade produtiva de um dado agroecossistema. Muitos, senão todos, dos casos de degradação ambiental estão associados a comunidades com elevado grau de analfabetismo ecológico. Como contraponto, temos que as áreas com maior grau de conservação ambiental estão nas comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais, conhecedoras das riquezas de seus territórios e da sua total interdependência dos bens naturais. Práticas e saberes ancestrais, aprimorados ao longo do intercâmbio geracional, têm contribuído com a construção de uma nova agricultura, de maior respeito à biodiversidade e seus valores intrínsecos.

A cultura predominante dispensa pouca relevância para os insetos, o que os torna, em grande parte, pouco conhecidos, desmerecidos ou ainda, invisibilizados. As ciências agropecuárias, sendo parte deste contexto, deram

¹ Walter José Rodrigues Matrangolo, Eng. Agrôn., Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; Fábio Corrêa Bueno, estudante de Agronomia da UFJS/CSL; Jéssica Stephanie de Paula, estudante de Biossistemas da UFSJ/CSL; Iago Henrique Ferreira da Silva, estudante de Agronomia da UFJS/CSL; Élio Domingos Neto, Geógrafo, Equipe de Mobilização do Comitê do Rio das Velhas FUNDEP – Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa UFMG.

ênfase às estratégias de controle de “pragas”², seja pelo uso de agrotóxicos, produtos biológicos ou ainda caldas naturais. O mesmo não se dá com relação aos estudos da ecologia desses organismos, sendo, portanto, grande a lacuna do conhecimento das relações complexas que conectam a produção agrícola à biodiversidade local.

Políticas públicas, percepção ambiental e o manejo da paisagem

Em 2012, passou a vigorar a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), a partir do decreto presidencial nº 7.794, de 20 de agosto (Brasil, 2012). Com isso, o Brasil se torna o primeiro país a criar uma política de Estado específica para o incentivo à agroecologia e à produção orgânica. Construído de forma participativa, o decreto surgiu da preocupação da sociedade civil e das organizações sociais do campo e da floresta sobre a necessidade de se produzir alimento em quantidade e qualidade necessárias, com o menor impacto possível ao meio ambiente e à vida (Brasil, 2021). Entre os muitos desafios da transição para sistemas de base agroecológica está aproximar a comunidade produtiva da megadiversidade brasileira, não só para que ela impulse os processos produtivos como também para minimizar os prejuízos decorrentes de uma convivência mais estreita.

Em um contexto em que se amplia a demanda por alimentos saudáveis e ambientes mais conservados, consequência da evolução de uma sociedade mais informada e participativa, vem crescendo o movimento dos neorrurais. O neologismo neorrural, para Retière e Marques (2019), caracteriza residentes instalados recentemente em meio rural vindos de centros urbanos, com ou sem vivência anterior no campo. Retière e Marques (2019) citam Mendes Sastoque (2013), que classifica as motivações para essa migração em quatro

² Praga é um conceito que não existe em sistemas complexos de base agroecológica. Os surtos decorrem, em grande medida, do crescimento populacional de organismos (insetos, fungos, plantas, p. ex.) que encontraram ambiente adequado para sua multiplicação. Indicam desequilíbrios, geralmente provocados pelo ser humano, e que se sucedem safra após safra, em todos os pontos do globo, nas mais diferentes formas. Impedir prejuízos com ações externas (agrotóxicos, p. ex.) implica em gasto de recursos e contaminação.

categorias: 1. na comparação com a cidade, buscando no meio rural formas de satisfação ligadas à constituição de laços sólidos comunitários ou a uma revitalização física e psíquica graças a uma sensação de maior contato com a natureza; 2. no desejo de expressar solidariedade a grupos socialmente marginalizados, abraçando causas agroecológicas ou filantrópicas; 3. na intenção de aproveitar oportunidades econômicas e produtivas, do tipo agrícolas, para-agrícolas ou não agrícolas; e, enfim, 4. na ausência de perspectivas dignas de trabalho e moradia em meio urbano. É provável, embora não provado ainda, que a pandemia da covid-19 tenha dado maior impulso ao movimento dos neorrurais, pois obrigou (e ainda obriga, neste abril de 2021, quando da conclusão da redação) parcela significativa da população ao isolamento urbano, muitos em apartamentos nos aglomerados urbanos. A matéria jornalística de Benites (2020) relata vivências nesse sentido: “A fuga rural para desopilar foi uma alternativa encontrada por parte dos moradores que vivem em grandes cidades e cansaram de dividir a atenção entre os cuidados com os filhos, com a casa e o trabalho, algo que parece não ter fim quando se faz home office”.

Tal realidade exige das instituições de ensino, pesquisa e extensão uma maior interação para que elaborem e promovam, de forma participativa, estratégias que potencializem sistemas de produção agroecológicos e o manejo da paisagem. Aprofundar esse diálogo exige maior compreensão relativa aos processos naturais, base para a construção do conhecimento agroecológico e conseqüente promoção de melhorias socioambientais.

Assim como é fundamental identificar os serviços ambientais prestados pela biodiversidade natural, o uso dos insumos biológicos comerciais, cada vez mais presentes nas “prateleiras”, exige compreensão ampliada dos princípios ecológicos, sob pena da “coisificação” da biodiversidade, transformada em produtos de prateleira, desconectados das relações ecológicas locais. Para Braz e Trajano (2015), tratar o animal não humano como coisa, submetendo-o ao capricho humano de explorar a natureza em prol do seu bem-estar, e manter o homem na condição de ser supremo na natureza implica negar todo o valor que o meio natural detém em virtude da valoração apenas do homem e da concretização dos interesses de um só grupo integrante da natureza: o dos seres humanos.

Na década de 1990, Foster-Turley (1996) relatava que declarações e documentos de políticas de biodiversidade reconheciam cada vez mais o papel da conscientização e da ação do público na melhoria ou na degradação da biodiversidade. Apesar disso, a realidade é que a maioria das pessoas não entende a relevância ou o valor da conservação da biodiversidade. Educação e comunicação ambiental podem ajudar, concentrando-se em conhecimento, atitudes e comportamentos de uma população-alvo para efetuar mudanças positivas. Ao mesmo tempo, Brügger (2002) considerou que mudanças profundas só se realizam na ótica da ecologia profunda. Para os que consideram apenas como mais uma “religião”, eis o cerne da questão: se a história do homem sobre a Terra caracteriza-se por uma progressiva ruptura entre o homem e o entorno, só a ecologia como “religião” (do latim “religare”) poderá nos reconectar com o entorno.

Assim como a comunicação dialógica, o conhecimento sobre a agrobiodiversidade é também um esteio da produção orgânica/agroecológica, de modo que a ampliação do conhecimento relativo aos organismos associados aos processos produtivos de base agroecológica torna-se indispensável. Isso exige a criação de metodologias participativas que favoreçam a ampliação da percepção ambiental e, por conseguinte, do papel da biodiversidade local no controle biológico conservativo. Tal perspectiva é correlata ao que aborda Zanella (2014), a partir da visão de Gramsci (1999) sobre o que é técnica: são múltiplas as maneiras pelas quais o indivíduo entra em relação com a natureza, já que, por técnica, deve-se entender não só o conjunto de noções científicas aplicadas na indústria como habitualmente se entende, mas também os instrumentos “mentais”, o conhecimento filosófico.

Leguminosas em sistemas agrobiodiversos

A agricultura, fundamentada em processos naturais, deverá ser apoiada, em seus processos produtivos que almejam a sustentabilidade efetiva, pelas leguminosas, considerando a capacidade natural que a maioria destas plantas dispõe de aportar N e proteína para os agroecossistemas, além de outras moléculas e muitos potenciais serviços ambientais. Taxas excepcionais de fixação biológica são relatadas para várias leguminosas, adubos verdes, forrageiras, arbóreas. Dentre alguns exemplos citados em uma compilação

realizada por Ormeño-Orrillo et al. (2013), há contribuições máximas aproximadas de 200 kg N/ha para o amendoineiro (*Arachis hypogaea*), 280 kg de N/ha para *Centrosema* sp., 380 kg de N/ha para *Desmodium*, 450 kg de N/ha para soja, 520 kg de N/ha para *Lupinus* sp. (Hungria; Megias, 2013).

A Tabela 1 apresenta um comparativo do potencial da leguminosa nativa *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze como cicladora de N e outros nutrientes com leguminosas mais conhecidas no Brasil, utilizadas na adubação verde.

Tabela 1. Teor de nutrientes em fitomassa de *C. argentea** e de outras leguminosas**. No ranking de ciclagem de nutrientes, cratília não se posiciona na primeira posição em relação a nenhum dos nutrientes. Para os nutrientes (N, K, Ca e Zn), a cratília está na segunda posição, destacada em vermelho e na terceira posição em verde (para P, Mg, S e Mn).

NUTRIENTES										
LEGUMINOSA	g.kg ⁻¹					mg.kg ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
Cratília	34,2	2,5	18,3	17,2	3,45	2,15	5,5	106,4	133,9	30,21
Gliricídia	44,9	2,75	15	15,94	5,38	2,79	2,63	72,37	54,73	17,47
Feijão-de-porco	20,43	2,47	12,67	10,39	1,5	2,2	55,9	133,3	145,3	17,87
<i>Crotalaria juncea</i>	18,74	1,15	9	5	2,45	1,1	9,33	103,9	214,5	16,87
Mucuna-preta	17,13	1,57	38,5	72,67	1,4	1,63	140,7	294,7	211	26
Guandu	31,9	2,97	14,75	12,29	2,98	1,08	20,7	580,8	129,9	41,4

* Os valores dos nutrientes de cratília, presentes na tabela, são a média resultante de 17 amostras de folhas de cratília (desvio padrão da média = 0,246 e CV da média = 7,20), coletadas em Sete Lagoas-MG.

** As informações referentes às demais leguminosas constam em Silva et al. (2005).

São parte da estratégia de substituição de adubos químicos (70% importados) as bactérias (rizóbios) que promovem a fixação biológica de N, maior absorção de P e os fungos micorrízicos, que ampliam o alcance do sistema radicular de plantas, tornando-as mais resistentes à seca e mais bem nutridas. Mesmo em ambientes empobrecidos, algumas leguminosas são capazes de proteger o solo, reduzir a insolação e a amplitude térmica, ampliando a conservação de água no solo. Muitas estão adaptadas a solos ácidos e de baixa fertilidade, sendo, por isso, indicadas a apoiar a recuperação de áreas degradadas e, como fonte de adubação verde, para compor sistemas produtivos orgânicos e agroflorestais.

A leguminosa cratília como indicadora de biodiversidade

Além dessas potencialidades, a leguminosa perene nativa *C. argentea* tem a capacidade de manter-se enfolhada o ano todo, o que permite abrigar rica artropodofauna, incluindo abelhas e diversos agentes de controle biológico natural, que ali protegem-se, nutrem-se e reproduzem-se. Além de hospedeiros e presas, néctar e pólen são abundantes na cratília, o que a torna apta à promoção do controle biológico conservativo e como indicadora de qualidade ambiental. Nos locais onde a planta está presente, em período de florescimento, a abundância de organismos (presença ou ausência de biodiversidade, incluindo abelhas e agentes de controle biológico) poderá indicar o grau de conservação de dado local.

Descrição da metodologia

Considerando que para aquilo que não é conhecido não é dada importância, buscou-se, no presente trabalho, relatar uma metodologia com potencial para ampliar a percepção (aqui considerada como uma técnica) sobre a agrobiodiversidade e seu papel nos processos produtivos relacionados à agricultura.

Por meio de uma oficina organizada para parte da comunidade de agricultoras e agricultores familiares da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá, fez-se uso de fotografias para dar visibilidade à biodiversidade hospedada em

plantas da leguminosa perene *C. argentea*. Pretendeu-se favorecer a reflexão sobre as funcionalidades desses organismos.

Os organismos apresentados promovem o controle biológico natural e/ou a polinização, sendo dependentes de néctar, pólen e/ou de outros insetos, como presas, para completar seus ciclos de vida. Ao mesmo tempo, a dinâmica da oficina, de forma dialógica, permitiu obter informações que a comunidade dispõe sobre a biodiversidade local apresentada.

A seguir, é descrita a aplicação de metodologia elaborada para ampliar o intercâmbio de conhecimento com agricultores sobre os agentes de controle biológico hospedados na leguminosa *C. argentea*, na região Central de Minas Gerais. A dinâmica foi experienciada pela primeira vez em 1º de agosto de 2019, pelos participantes do minicurso “Alfabetização Ecológica: vida no solo e controle biológico”.

Contexto do minicurso “Alfabetização Ecológica: vida no solo e controle biológico”

Durante o ano de 2019, foi executado o Projeto Hidroambiental de Difusão de Sistemas Agroecológicos em Propriedades Rurais na Unidade Territorial Estratégica (UTE) da bacia hidrográfica do Ribeirão Jequitibá. Os projetos de caráter hidroambiental são aqueles cujo custeio se dá por meio dos recursos da cobrança pelo uso da água, um instrumento de gestão instituído pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas) desde o ano de 2009. Os recursos financeiros advindos com a Cobrança são destinados para contratações de Projetos Hidroambientais e manutenção de outros contratos no âmbito do CBH Velhas.

Elaborado no âmbito do Subcomitê do Ribeirão Jequitibá, o Projeto Hidroambiental foi uma construção coletiva e diversa financiada pelo CBH Velhas, e teve apoio de entidades componentes do Subcomitê do Ribeirão Jequitibá. Este Subcomitê faz parte do rol de instâncias do CBH Velhas, sendo um dos 18 Subcomitês instituídos e tendo, aproximadamente, 28 conselheiros e conselheiras participantes, dentre titulares e suplentes, na ocasião da execução do Projeto Hidroambiental, que foi contratado pelo

Subcomitê, em atendimento a Edital de Chamamento público do CBH Rio das Velhas.

O Projeto Hidroambiental realizou diversas ações correlatas à difusão de práticas agroecológicas, sendo estas: Construção de Barraginhas; Construção de uma estufa; Construção de unidade demonstrativa de irrigação; Plantio de 3.200 mudas nativas do bioma Cerrado; Manutenção de Trilha Ecológica; Produção de folders e cartilhas; Realização dos Cursos de Educação Ambiental e Agroecologia; Realização do Encontro de produtores rurais; Visitas técnicas à Fazenda Agroecológica da Embrapa; Visitas Pedagógicas ao Campo Experimental Santa Rita (CESR), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig).

Durante as dinâmicas relacionadas ao minicurso em questão, “Alfabetização Ecológica: vida no solo e controle biológico”, foram abordados temas como a vida no solo, ecologia de insetos e o controle biológico conservativo. A metodologia teve o objetivo de integrar conhecimentos e favorecer a ampliação de percepção ambiental dos participantes. O encontro deu-se nas dependências da fazenda da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG. Foram utilizadas fotografias coloridas presentes na publicação “Agentes de controle biológico abrigados pela cratília na região Central de Minas Gerais” (Figura 1).



Figura 1. Capa da publicação “Agentes de controle biológico abrigados pela cratília (*C. argentea* - Fabaceae) na região Central de Minas Gerais”, Silva e Matrangolo (2019), utilizada na dinâmica, cuja impressão foi custeada pelo Projeto Hidroambiental.

Como parte das atividades do minicurso, promoveu-se uma roda de conversa (Figura 2), quando cada participante (cerca de 90, sendo a maioria agricultoras e agricultores familiares) fez sua autoapresentação. O mobilizador social do Comitê do Rio das Velhas na sub-bacia do Ribeirão Jequitibá, Élio Domingos Neto, descreveu o papel dos comitês de bacia e da cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão ambiental. Seguiu-se então para a visita dos participantes a uma instalação pedagógica contendo sementes de leguminosas para partilha, ferramentas de alfabetização ecológica (insetos incrustados em blocos de resina, simulador de erosão e terrário), além de publicações relacionadas à Agroecologia (Figura 3). Em seguida, procedeu-se ao detalhamento da dinâmica do minicurso.

Foto: Iago Henrique Ferreira da Silva



Figura 2. Momentos do minicurso de Alfabetização Ecológica. Roda de conversa para autoapresentação.

Foto: Iago Henrique Ferreira da Silva



Figura 3. Momentos do minicurso de Alfabetização Ecológica. Instalação com publicações, sementes para partilha e ferramentas de alfabetização ecológica.

Após apresentação de conceitos básicos sobre insetos e cultura, ecologia e controle natural de insetos fitófagos, os participantes foram convidados a observar fotografias impressas nas dimensões de 42 x 29,7 cm (papel A3), disposta no chão (Figura 4). Foi sugerido que, ao caminhar pelo recinto onde estavam as fotos, os participantes escolhessem algumas que trouxessem alguma lembrança particular ou despertasse interesse. Após 15 minutos de visualização das fotos, foi solicitado que apresentassem questões relacionadas às fotos escolhidas. A partir das considerações e dos questionamentos dos participantes, procederam-se detalhamentos sobre os organismos escolhidos, como curiosidades sobre as diferentes fases de uma joaninha, sobre a presença de aranhas em ambientes antropizados ou ainda sobre histórias relacionadas ao lagarto-preguiça. Após a dinâmica, foi entregue a cada participante um exemplar da cartilha.



Foto: Walter José Rodrigues Matrangolo



Foto: Iago Henrique Ferreira da Silva

Figura 4. Instalação pedagógica para a dinâmica de popularização de agentes de controle biológico com participantes do curso “Alfabetização Ecológica: vida no solo e controle biológico”. Sete Lagoas-MG.

Alguns dos participantes reconheceram parte dos organismos sem, no entanto, terem o conhecimento do papel ecológico que eles desempenham. Como proposto, a dinâmica favoreceu a popularização de organismos componentes da biodiversidade local e despertou a curiosidade, por parte dos participantes, com relação aos organismos agentes de controle biológico. Abordar os conceitos ecológicos a partir da curiosidade dos participantes favoreceu o entendimento dos potenciais serviços ambientais que tais organismos promovem em sistemas agrobiodiversos.

Conclusões

A agricultura industrial está atualmente associada à maior precisão dos equipamentos. Por outro lado, a ampliação da percepção ambiental é uma forma de ler a paisagem a partir de uma compreensão cada vez mais abrangente e profunda, com maior conhecimento relativo à biodiversidade local e às complexas e dinâmicas interações ecológicas. A presente obra contribui para o desenvolvimento sustentável nacional por descrever uma metodologia que pretende promover o controle biológico conservativo pela perspectiva ecossistêmica, apresentando aos participantes diversos agentes de controle biológico locais e suas relações ecológicas básicas. Considerada aqui parte essencial dessa metodologia, a leguminosa multifuncional *C. argentea* é apresentada como planta bioindicadora de qualidade ambiental por abrigar, nutrir e permitir a multiplicação desses organismos benéficos, além de muitas espécies de abelhas. Assim, considera-se que a publicação apresenta subsídios para o atendimento dos seguintes Objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ODSs) propostos pela Organização das Nações Unidas - ONU:

ODS 2 (FOME ZERO), em especial a meta 2.4: “Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo” (Plataforma Agenda 2030, 2021). A publicação parte do pressuposto de que todo redesenho da paisagem demanda, por parte de quem produz,

o conhecimento de conceitos ecossistêmicos e de seus componentes, fundamentais para a criação e manutenção de sistemas produtivos sustentáveis, resilientes e adaptados às condições edafoclimáticas locais. Entre os componentes da paisagem está a biodiversidade de agentes de controle biológico de insetos filófagos, apresentados nos registros fotográficos dos visitantes da florada da cratília.

ODS 11 (CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS), em especial a meta 11.4: “Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo” (Plataforma Agenda 2030, 2021). Justifica-se considerando que a popularização de conceitos ecológicos associados aos diversos serviços ambientais prestados pela leguminosa nativa *C. argentea* é uma ação que visa ampliar sua inserção em sistemas produtivos de base agroecológica e, com isso, garantir seu uso diversificado e sua multiplicação. Como a ocorrência natural predominante da cratília é no Cerrado, um dos biomas mais negativamente impactados por ações antrópicas, sua presença em sistemas produtivos resguardará a espécie, o que permitirá disponibilidade de material genético para estudos.

ODS 12 (CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS), em especial a meta 12.2: “Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais” (Plataforma Agenda 2030, 2021). A publicação buscou promover o controle biológico conservativo, que exige o conhecimento de conceitos básicos de ecologia e o reconhecimento dos organismos associados ao controle biológico natural da região. Foi descrita uma metodologia criada para favorecer o contato da comunidade de agricultores familiares com a biodiversidade nativa e estimular a compreensão do papel ecológico de cada organismo nos sistemas produtivos.

ODS 15 (VIDA SOBRE A TERRA), em especial a meta 15.5: “Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas” (Plataforma Agenda 2030, 2021).

A oficina descrita na publicação disponibilizou conteúdos que reforçam o papel das matas na oferta de serviços ambientais à agricultura em geral, conservando um patrimônio desconhecido pela grande maioria, que são os organismos que promovem o controle biológico conservativo. Dá destaque para o papel

das leguminosas como *C. argentea* nos processos de recuperação de áreas degradadas e manutenção e ampliação da biodiversidade local. Dá destaque para o papel da leguminosa *C. argentea* como espécie bioindicadora de qualidade ambiental. A presença dela em sistemas produtivos permite que a qualidade ambiental seja aferida, sendo uma planta bioindicadora: a ausência de diversidade de abelhas e agentes de controle biológico indica que o local e seu entorno estão degradados e necessitam de ações para a ampliação dessa biodiversidade.

Foi possível criar um ambiente de diálogo sobre a riqueza da fauna da região, e da importância desse conhecimento para evitar enganos frequentes, como a aplicação de agrotóxicos por causa da presença de organismos benéficos nas áreas de cultivo, erroneamente tratados como pragas. Como todas as fotos dispostas no chão estavam presentes na cartilha distribuída, com descrições da biologia e de suas funções ecológicas, infere-se que tal dinâmica tenha estimulado a leitura do material técnico. Conclui-se que a dinâmica aqui detalhada é capaz de favorecer o diálogo horizontal e contribuir para estreitar os vínculos de parcela da comunidade com a biodiversidade local, fundamentais para a gestão do território.

Referências

BENITES, A. Busca por “ar livre e uma graminha” provoca fuga rural durante a pandemia. **El País**, 25 jul. 2020. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-07-25/busca-por-ar-livre-e-uma-graminha-provocam-fuga-rural-durante-a-pandemia.html>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. Decreto no 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a política nacional de agroecologia e produção orgânica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 4, 21 ago. 2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica** (Pnapo). Disponível em: <http://www.agroecologia.gov.br/politica#:~:text=Com%20o%20lan%C3%A7amento%20da%20PNAPO,agroecologia%20e%20%C3%A0%20produ%C3%A7%C3%A3o%20org%C3%A2nica>. Acesso em: 9 mar. 2021.

BRAZ, L. C.; TRAJANO, T. O processo de coisificação animal decorrente da teoria contratualista racionalista e a necessária ascensão de um novo paradigma. **Revista Brasileira de Direito**, v. 11, n. 2, p. 44-52, 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2712953>. Acesso em: 19 fev. 2021.

BRÜGGER, P. Os novos meios de comunicação: uma antítese da educação ambiental? In: LOUREURO, C. F. B.; PAYARGUES, P.; CASTRO, R. S. de. **Educação ambiental**: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2002. p. 143-177.

FOSTER-TURLEY, P. **Making biodiversity conservation happen**: the role of environmental education and communication. Washington: GreenCOM, 1996. (GreenCOM Discussion Series).

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006. 93 p.

GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere, volume 1**: introdução ao estudo da filosofia: a filosofia de Benedetto Croce. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999. 496 p.

HUNGRIA, M.; MEGÍAS, M. Uma década de ouro se aproxima para a microbiologia do solo: expectativas da pesquisa, da indústria, dos agricultores e da sociedade. In: IBEROAMERICAN CONFERENCE ON BENEFICIAL PLANT-MICROORGANISM-ENVIRONMENT INTERACTIONS, 2.; NATIONAL MEETING OF THE SPANISH SOCIETY OF NITROGEN FIXATION, 14.; LATIN AMERICAN MEETING ON RHIZOLOGY, 26.; SPANISH-PORTUGUESE CONGRESS ON NITROGEN FIXATION, 3., 2013, Sevilla. **Microorganisms for future agriculture**. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2013. p. 510-517.

ORMEÑO-ORRILLO, E.; HUNGRIA, M.; MARTÍNEZ-ROMERO, E. Dinitrogen-fixing prokaryotes. In: ROSEBERG, E.; DELONG, E. F.; STACKEBRANDT, E.; LORT, S.; THOMPSON, F. (Ed.). **The Prokaryotes**: prokaryotic physiology and biochemistry. Berlin: Springer-Verlag, 2013. p. 427-451.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br>. Acesso em: 13 fev. 2021.

RETIÈRE, M.; MARQUES, P. E. M. A justiça ecológica em processos de reconfiguração do rural: estudo de casos de neorrurais no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 7, n. 3, p. 490-503, 2019.

SILVA, M. S. L. da; GOMES, T. C. de A.; MACHADO, J. de C.; SILVA, J. A. M. e; CARVALHO, N. C. S. de; SOARES, E. M. B. **Produção de fitomassa de espécies vegetais para adubação verde no Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2005. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, 71).

SILVA, A. de C.; MATRANGOLO, W. J. R. **Agentes de controle biológico abrigados pela Cratília (*Cratylia argentea* - Fabaceae) na região central de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CBH Rio das Velhas, [2019]. 22 p. Cartilha.

ZANELLA, J. L. Uma reflexão crítica sobre a aplicação capitalista das máquinas e da tecnologia. In: NUNES, S. P. (Org.). **Agroecologia: uma abordagem crítica**. Ijuí: Unijuí, 2014.

Literatura Recomendada

MATRANGOLO, W. J. R.; SILVA, I. F. H. da; ALMEIDA, L. G. de; MALTA, P. da C. C.; CRUZ, S. C. B. da; GOMES, S. X. A leguminosa *Cratylia argentea* e a construção de uma rede de pesquisa participativa. In: AGROECOLOGIA em foco. Belo Horizonte: Poisson, 2019. v. 3, p. 8-24. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203687/1/Leguminosa-Cratylia.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2021.

MENDEZ SASTOQUE, M. J. Una tipología de los nuevos habitantes del campo: aportes para el estudio del fenómeno neorrural a partir del caso de Manizales, Colombia. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 1, p. s31-s48, 2013. Suplemento.



Esta publicação está disponível no endereço:
<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

1ª edição
Publicação digital (2020)

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Maria Marta Pastina

Secretário-Executivo
Elena Charlotte Landau

Membros
Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso
Campanha, Roberto dos Santos Trindade e
Maria Cristina Dias Paes

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

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

Tratamento das ilustrações
Mônica Aparecida de Castro

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Mônica Aparecida de Castro

Foto da capa
Walter José Rodrigues Matrangolo