

### III. Bioinsumos

A demanda por insumos (fertilizantes, inseticidas e fungicidas) que possam ser utilizados nos diversos sistemas de produção agrícola é crescente, principalmente naqueles de base ecológica, quer pela elevação dos preços dos insumos convencionais nos últimos anos ou pela pouca disponibilidade de insumos de origem biológica ou agromineral para comercialização. No eixo temático insumos para a agricultura familiar foram abordados aspectos relacionados à produção de *bokashi*, um insumo utilizado como fertilizante e produzido a partir do conhecimento tradicional desde o final do século 19; a utilização de pós de rocha, agrominerais e remineralizadores na agricultura; o processo de extração de óleos vegetais para produção de insumos agrícolas e a criação de insetos como alternativa sustentável para a geração de renda para a agricultura familiar.

## Criação de insetos: fonte de soluções sustentáveis para agricultura e pecuária

Gláucia de Figueiredo Nachtigal

Rafael da Silva Gonçalves

Sandro Daniel Nörnberg

Dori Edson Nava

Os insetos são o grupo de organismos mais diversificado presente no planeta. Estima-se que existam mais de um milhão de espécies descritas, num universo de até 30 milhões ainda por serem descobertas.

Apesar da maior atenção aos prejuízos que os insetos causam na produção agrícola mundial, tanto no campo quanto em pós-colheita, ou ainda como vetores ou transmissores de doenças, à exemplo de febre amarela, malária, doença de chagas, dengue, chikungunya e zika, está claro na atualidade que os insetos nos trazem mais benefícios do que prejuízos e que a sobrevivência dos diferentes ecossistemas depende das inúmeras funções desempenhadas por eles.

A produção de alimentos está intimamente relacionada à presença de insetos, pela melhoria da ciclagem de nutrientes, por meio da decomposição da matéria orgânica (Figura 12) e revolvimento do solo, da polinização e do controle biológico de pragas. Com relação à ciclagem de nutrientes, os besouros coprófagos (que consomem fezes) são, na atualidade, o meio mais prático e viável para a desestruturação das fezes de animais em pastagens, com alteração das características físico-químicas do solo e favorecimento das plantas. Em adição, o besouro *Digitonthophagus gazela*, conhecido por rola-bosta, é capaz de interromper o ciclo de vida da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) e de helmintoses, ao incorporar as fezes ao solo.

No caso dos insetos polinizadores, esses são os principais responsáveis pela manutenção de áreas naturais e de grande parte das culturas agrícolas mundiais. Foram os serviços de polinização prestados por dezenas de espécies de insetos que possibilitaram a prática da agricultura. Estima-se que no mundo três quartos (75%) das plantas com flores dependem da ação de polinizadores, e que um a cada três alimentos que consumimos são alimentos com origem de plantas polinizadas. Além das abelhas, outros insetos como moscas, borboletas, mariposas, vespas, besouro, formigas e tripes também são agentes polinizadores. Comum em outros mercados da Europa e Estados Unidos, o aluguel de abelhas para melhorar a produção das lavouras ainda é pouco praticado no Brasil, embora já comecem a surgir no país startups dedicadas a conectar agricultores e apicultores para promover a chamada polinização assistida.



Foto: Gláucia Nachtigal

**Figura 12.** Criação controlada de larvas de mosca, utilizadas para melhoria da ciclagem de nutrientes pela decomposição da matéria orgânica.

O controle biológico pode ser natural ou aplicado (predadores, parasitoides e microrganismos) que regulam as populações de suas presas e hospedeiros, incluindo as pragas agrícolas, tornando-as menos abundantes ou danosas. Quando se aumenta a diversidade vegetal no entorno e dentro das áreas de cultivo, promove-se a atração e preservação de populações de insetos benéficos, responsáveis pela proteção das plantas e controle de insetos herbívoros (pragas) de forma natural (controle biológico conservativo).

O controle biológico aplicado é uma maneira de utilizar agentes de biocontrole para o controle de pragas por meio de uma criação massal destes agentes em biofábricas e posterior liberação nos cultivos (controle biológico aumentativo/inundativo). O uso de parasitoides para controle de mosca-das-frutas, por exemplo, é uma realidade em vários países e, na Embrapa Clima Temperado, estudos estão sendo conduzidos com parasitoides nativos, como a espécie *Doryctobracon areolatus*, para controle da mosca-das-frutas sul-americana (*Anastrepha fraterculus*).

Em termos industriais, derivados de insetos são empregados como corante na indústria alimentícia, como verniz comercial goma-laca, além de serem utilizados como veículos de fármacos e na produção de plásticos biodegradáveis, entre tantas outras aplicações em desenvolvimento.

Mais recentemente, tem-se investido na utilização de insetos para a alimentação animal como fonte, principalmente, de proteínas. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) liberou a produção de insetos para o consumo animal, por meio da incorporação na ração, como na criação para uso na dieta de pássaros, peixes e répteis. Em sistemas de produção orgânicos ou que buscam alimentações de maneiras mais naturais, as larvas podem ser fornecidas vivas, em alimentação de animais silvestres, principalmente de cativeiro. Algumas das espécies criadas no Brasil para o uso na forma juvenil como ração animal, são: besouros-da-farinha (*Tenebrio molitor*), grilos negros (*Gryllus as similis*), mosca doméstica (*Musca domestica*), barata (*Nauphoeta cinerea*) e mosca-soldado-negro (*Hermetia illucens*).

É crescente o uso do termo “economia circular” em relação à criação de insetos para alimentação animal (Chia et al., 2019; Van Huis, 2020). A criação massal dos insetos pode ser com subprodutos da agricultura ou da produção de alimentos, transformando essas matérias-primas de baixo valor em produtos de alto valor nutricional e econômico (inseto processado, proteína, óleos, peptídeos, etc.). Ao final do processo de criação ter-se-á produtos a partir do processamento dos insetos (alimento animal ou aos humanos) e também um biofertilizante resultante do resíduo da criação (excreta dos insetos) para uso na agricultura (fertilizante ou bioestimulante), fechando assim o ciclo de produção sem sobra de resíduos. O termo também pode fazer menção à possibilidade de utilizar os insetos em sistema de produção *on farm* (produzido diretamente nas propriedades), desde pequenos até grandes propriedades, os quais podem iniciar negócios inovadores, utilizando os resíduos orgânicos gerados da produção agrícola para criação de espécies de insetos que são biotransformadores.

Os insetos produzidos nesse sistema podem ser utilizados na alimentação de animais criados na propriedade, como aves e peixes. Assim, a venda dos produtos animais resultantes (peixe, carne e ovos) pode ser considerada uma forma indireta do uso de insetos para alimentação humana. Além da possibilidade de criação de insetos por pequenos agricultores, é crescente o número de pequenas e grandes empresas que investem no potencial de alimentar animais de estimação, peixes, porcos e aves com insetos, em substituição a outras fontes alternativas de alta qualidade (Lucas; Prentice, 2021). Cabe ressaltar que, no ciclo de produção dos insetos como fonte nutricional, há etapas críticas, como a manutenção de adultos e obtenção de ovos, as quais podem necessitar de condições ambientais específicas e controladas. Essas condições controladas exigirão infraestrutura adequada, além de uma assessoria técnica qualificada. Nesse sentido, há perspectivas de que empresas produtoras de insetos, que já possuem estruturas de criação adequadas, possam ser responsáveis pela criação de matrizes e também comercializar ovos dessas espécies de insetos para uma possível produção *on farm*.

Novos horizontes apontam para consumo humano de insetos. A crescente demanda global de alimentos demandará novos hábitos alimentares como a antropoentomofagia – termo que se refere ao consumo de insetos como alimento pelos seres humanos. Presente nas mesas de países africanos, da América Latina e asiáticos e em algumas regiões do Brasil, estudos demonstram os benefícios nutricionais do consumo de insetos. Em países europeus, as larvas do besouro tenébrio (*Tenebrio molitor*) foram aprovadas para consumo humano no continente. No Brasil, o mercado de insetos comestíveis também está em ascensão, sendo possível encontrar empresas produtoras, de forma artesanal, de barras de proteínas e farinha de insetos, porém ainda não há regulamentação específica para a criação de insetos direcionada ao uso na alimentação humana. Em 2015, foi criada a Associação Brasileira dos Criadores de Insetos Alimentícios (Asbracia), cuja missão é de reunir, regulamentar e fortalecer o setor de criação e comercialização de insetos no Brasil.

A Embrapa Clima Temperado possui acordo de cooperação técnica com duas *startups* de base tecnológica que utilizam os insetos como soluções para controle biológico de moscas das frutas (Startup Partamon) e também no estabelecimento de técnicas de criação de insetos como fonte de nutrição e saúde animal (Startup Nuinset).

Todos os aspectos abordados em relação aos insetos benéficos trazem ao agricultor familiar não só a perspectiva de compatibilizar a sua conservação e de seus serviços com a demanda crescente por alimentos, mas também oportunizam a possibilidade futura de exploração diferenciada da criação desses organismos com vistas à diversificação da renda na propriedade.