

CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS: análise de perspectivas conceituais

Carlos Augusto de Brito Cruz¹, Paulo Hernandes Gonçalves da Silva²

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônoma – Campus Colinas (IFTO); e-mail: carlosaugustobcruz@gmail.com

² Doutorando do Programa de Letras e Literatura – Universidade Federal do Tocantins (Araguaina) – Professor do Campus Colinas do IFTO; e-mail: paulohg@ifto.edu.br

Resumo: No território brasileiro, a preocupação com o crescente número de produções agrícolas, tomou proporções amplas comparado aos de tempos atrás. Com isso, exigiu-se formas de combater certos fatores, destacando pragas, que prejudicam essa produção. Portanto, o presente artigo demonstra porque criaram o controle biológico de pragas, que consiste no processo de utilizar os próprios meios naturais para manter a sanidade das plantações. Fez-se uma metodologia da revisão bibliográfica, com base nos estudos de pesquisadores, que possuem conhecimento aprofundado sobre o assunto, e também na análise discursiva de esquemas próprios do sistema agrícola. Dentre os resultados alcançados têm-se a confirmação de que houve um aumento significativo dessa técnica, face ao aumento de pesquisas e práticas laboratoriais e de campo, em situações satisfatórias, para corresponder à demanda em relação ao consumo e o mais importante preservando os aspectos ambientais, e que neste contexto, foi melhor compreendido à luz das nuances conceituais.

Palavras-chave: agricultura, controle biológico, produção agrícola

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, com o aumento de áreas utilizadas para o cultivo e a exploração agrícola em expansão, observa-se que ao passar do tempo houve um crescimento no número de pragas, afetando diretamente os agricultores e seus rendimentos, muitas vezes sendo induzidos a adotar medidas que agredem o meio ambiente e a saúde dos seres vivos, controle químico, muitas vezes, sem resultados satisfatórios (Leite et al, 2006). Os danos devido o surgimento de populações de insetos-praga, resistentes a diversos defensivos agrícolas, começaram a acontecer e os produtores voltaram-se para os métodos alternativos de controle que, podem manter a população da praga em níveis de equilíbrio, ou seja, em níveis abaixo daqueles que causariam danos econômicos (Fernandes & Carneiro, 2006).

De acordo com Parra et al. (2002), controle biológico é um fenômeno natural que interfere no número de plantas e animais por inimigos naturais permitindo ajustes, os quais se constituem nos agentes de mortalidade biótica (seres que possui vida). Da mesma forma, DeBach (1964) determinou que controle biológico é a ação de parasitos, predadores e patógenos que mantêm a densidade populacional de outros organismos. Segundo Van Den Bosch et al. (1982), o controle biológico é a regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais ou, simplesmente, o restabelecimento do balanço da natureza, e Caltagirone (1988) afirma que a definição é o resultado de interações antagonísticas, ou seja, relações desarmônicas de seres vivos.

À vista disso, o presente artigo tem como objetivo aproximar-se da realidade, dentro do conceito de “controles biológicos” e a sua influência sobre as pragas. A justificativa para a proposição deste artigo ocorre no intuito de apresentar os controles biológicos, seus principais

conceitos ecológicos, ressaltar a importância da adoção para se alcançar o equilíbrio ambiental em sistemas de produção agrícola.

2 METODOLOGIA

A importância de se tratar dos controles biológicos na agricultura, remete à necessidade de que entender a produção de conhecimento não é um processo isolado, mas sim, um processo contínuo de busca. Para Freitas (2016), cada nova investigação, é inserida completando ou contestando contribuições dadas ao estudo do tema. Logo, é a familiaridade com o estado do conhecimento na área que torna o pesquisador capaz de problematizar um tem, ou seja, ele retoma a teoria por meio da revisão bibliográfica para um processo de estruturação.

Assim posto, segundo Urquiza e Marques (2016), com o conhecimento na sua área de interesse, comparando as abordagens metodológicas, identificando semelhanças e conflitos que merecem serem esclarecidos. E por isso, a análise de esquemas por meio da análise de conteúdo, contribui para que o pesquisador defina melhor o seu objeto de estudo e selecione os teóricos, procedimentos e métodos a serem utilizados. Ao codificar um esquema, gráfico ou figura, o pesquisador transforma os dados brutos do texto em uma representação do conteúdo do que foi estudado no corpus, obtendo também neste trabalho as características das mensagens que podem ser escritas ou verbais (URQUIZA; MARQUES, 2016).

Severino (2014), apresenta a preocupação com os objetivos da pesquisa, que precisam estar bem estruturados, conforme os três aspectos aqui propostos: a) caracterização do controle biológico de pragas, com definição textual; b) diferenciação dos tipos de controles biológicos, por meio de quadro; c) apresentação das perspectivas futuras para o manejo de pragas, por meio de texto discursivo.

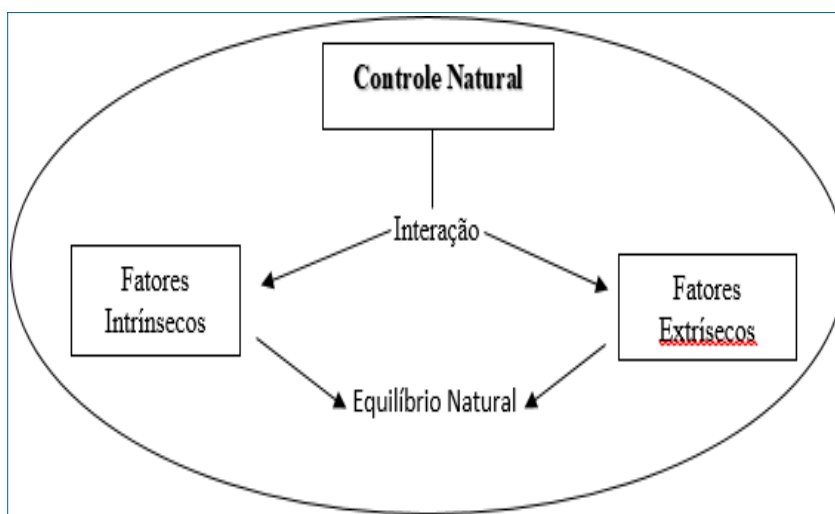
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Conceitos e características inerentes ao controle biológico de pragas

No âmbito da ecologia (estudo da interação dos seres vivos entre si e o meio ambiente), segundo Caltagirone (1988), existem variadas populações que são determinados por fatores: a) intrínsecos: é caracterizada pela espécie, tem relação com pelo potencial biótico (taxa de reprodução, longevidade, habilidade de migrar, capacidade de adaptação a novos habitats, mecanismos de defesa, etc.); b) extrínsecos: conhecidos pelos fatores ecológicos, que podem ser de natureza física (temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar, etc.) e os de natureza biológica (competidores, parasitas, predadores, etc.).

O conjunto desses fatores e o convívio, que proporciona a regulação da quantidade desses integrantes de uma determinada população, pela ação coletiva dos fatores, principalmente, os fatores ecológicos, chama-se de controle natural das populações. Esse controle, à luz do que preceitua Van Den Bosch e Messenger (1973), impede que o crescimento da população fique exacerbado, garantindo que entre em equilíbrio, chamado de nível ou posição de equilíbrio ou ainda equilíbrio natural, que fica melhor explicado na figura 1 que segue:

Figura 1 - Esquema explicativo de controle natural



Fonte: Adaptado de Van Den Bosch e Messenger, 1973

A figura 1 é esclarecedora pois enfatiza que as interações que ocorrem entre os seres vivos de natureza desarmônica (herbivoria, predação, parasitismo, competição, etc.) são de fundamental importância no equilíbrio natural, porque um organismo alimenta-se e vive à custa de outro organismo, conseqüentemente regula o crescimento populacional de ambos e contribui para a manutenção do mesmo. O mecanismo da densidade populacional de uma espécie atua nessas relações de tal forma que sempre uma população é regulada por outra população. A esse fenômeno natural chamamos de controle biológico (Fernandes & Carneiro, 2006).

Para Van Den Bosch e Messenger (1973), no processo de manipulação dos agroecossistemas, o homem adota estratégias que frequentemente se conflitam com as da natureza ao impor seus interesses e objetivos de aumento da produção de alimentos e de fibra. Como resultado, as populações de determinadas espécies de herbívoros, como os insetos e ácaros fitófagos, se tornam numericamente tão alta que danificam as culturas a ponto de reduzir sua produtividade e, conseqüentemente, seu rendimento econômico. Nessa situação, esses insetos atingem o status de “praga”. Na perspectiva do melhor entendimento dos tipos de controle biológico, apresenta-se no quadro 2, o esmiuçamento das informações:

Quadro 1: Tipos de controle biológico

| | |
|---------------------------|--|
| Clássico | Consiste na importação e colonização de parasitoides ou predadores, visando o controle de pragas exóticas (eventualmente nativas). De maneira geral, as liberações para esse caso eram (ou são) inoculativas (com liberação de pequeno número de insetos). O controle biológico é uma medida de controle em longo prazo, pois a população dos inimigos naturais teria de aumentar com o passar do tempo, e somente se aplicaria a culturas semiperenes ou perenes (Parra et al., 2002). |
| Natural | Refere-se ao controle biológico que ocorre naturalmente nos diferentes agroecossistemas. Esse tipo de controle é observado sempre que o ambiente não é impactado por práticas culturais errôneas. Por outro lado, pode ser favorecido quando práticas agrônomicas são realizadas no intuito de conservar os inimigos naturais presentes ou quando se utilizam agrotóxicos seletivos no manejo integrado de pragas. De acordo com Parra et al. (2002) são muito importantes, porque permite a manutenção do nível de equilíbrio das pragas. |
| Biológico aplicado | Trata-se de liberações inundativas de parasitoides ou predadores, após a criação massal em laboratório, visando a redução rápida da população da praga para seu nível de equilíbrio. Esse tipo de controle biológico é bem aceito pelo usuário, pois tem um tipo de ação rápida, muito semelhante à de inseticidas convencionais (Parra et al., 2002). O CBA refere-se ao preceito básico de controle biológico atualmente chamado de multiplicação (criações massais), que evoluiu muito com o desenvolvimento das dietas artificiais para insetos, especialmente a partir da década de 70 (Parra, 1994). |
| Criação massal de insetos | Segundo Freitas (Parra, 1994), o sucesso de um programa de controle biológico passa pela disponibilização de agentes para liberações em extensas áreas e em repetidas vezes. Para que isso ocorra, devem existir meios e técnicas disponíveis para sua multiplicação em larga escala. |

Fonte: Pelo autor (referência detalhada no corpo do texto).

O conteúdo apresentado no Quadro 1, evidencia que a escolha da espécie é o primeiro passo, tendo em vista que se pretende criar uma espécie que apresente as melhores características, tanto para o controle de pragas quanto para sua multiplicação em laboratório. Essa escolha deve levar em conta o espectro de ação do inimigo natural. Assim, quanto maior for a gama de presas desse agente de controle (levando-se em consideração sua eficiência no controle), mais interessante será sua multiplicação em larga escala (PESSOA et al. 2006).

Nesta perspectiva, de acordo com Pedrazzoli & Carvalho (2006), em decorrência do crescente aumento da demanda por organismos benéficos, começam a aparecer empresas no mercado brasileiro, com alta tecnologia de produção, e outras empresas sem grande qualificação, mas motivadas pela possibilidade de mercado.

3.2 Comercialização de inimigos naturais

A comercialização de inimigos naturais e o aumento de seu uso no Manejo Integrado de Pragas (MIP) são desafios para os entomologistas envolvidos com o controle biológico. Uma das respostas a este desafio é a redução do custo de criação destes agentes, por meio do aperfeiçoamento

nas técnicas de criação e do aumento da eficácia dos agentes de controle biológico no campo (Mendes et al., 2005).

O Brasil tem tradição em laboratórios dedicados à produção de *Cotesia flavipes*, braconídeo utilizado para controlar *D. saccharalis*. Neles, de 25 a 30 pessoas produzem de 10 a 20 milhões de *C. flavipes*/mês para liberações inundativas, e já existe uma tecnologia desenvolvida para evitar a degeneração ou a perda da qualidade do inseto criado em laboratório (PARRA, 2002). Apesar de não se destacar na comercialização de inimigos naturais, especialmente de parasitoides e predadores, o Brasil possui certa tradição na área de patógenos, pois desde a década de 70 comercializa o fungo *Metarhizium anisopliae* para controle de cigarrinhas da cana-de-açúcar e de pastagens; *Baculovirus anticarsia* para controle de *Anticarsia gemmatalis*, dentre outros.

É preciso, conforme Parra (1994), prever uma forma adequada de transferência de tecnologia (um dos grandes problemas da área, dado o baixo nível cultural dos produtores) compatível com o nível do receptor, mas que seja acompanhada a eficiência, incluindo o número de pontos de liberação, o número de parasitoides liberados, a forma de liberação, dentre outras sistemáticas. Com tais cuidados na implementação de companhias especializadas na comercialização de inimigos naturais é que poderemos fazer com que essa alternativa seja mais aceita em um país em que existem programas de controle biológico clássico ou aplicado comparáveis aos melhores do mundo.

Na verdade, a grande questão é como usar da melhor maneira possível os agentes de controle biológicos contra uma praga em situações em que os inseticidas químicos são necessários para controlar outras pragas que não possuam inimigos disponíveis em quantidade suficiente. Nesses casos, sempre é útil tentar protegê-los, evitando o uso de práticas inadequadas ou mesmo conservando ou aumentando seu número em épocas críticas. Pode-se também pensar no desenvolvimento de raças de inimigos naturais mais tolerantes aos inseticidas (CRUZ, 2002).

Ainda segundo Cruz (2002), uma vez que se tenha decidido pelo uso do controle biológico, sua implementação dependerá da conservação e da melhoria dos parasitoides e predadores já disponíveis, por meio da manipulação do ambiente de alguma maneira favorável, da importação e colonização de parasitoides e predadores contra pragas nativas ou exóticas e da eficiência e economicidade da criação massal em laboratório.

3.3 Perspectivas futuras do controle biológico

Com a crescente pressão mundial para que o ambiente seja preservado, o controle biológico tende a ser cada vez mais utilizado, ao lado de outras alternativas de controle, como feromônios sexuais, resistência de plantas a insetos, métodos físicos, culturais etc. A biotecnologia contribuirá

para que o controle biológico passe por inovações, incluindo plantas transgênicas com genes de patógenos (Bt, por exemplo) ou mesmo plantas transformadas contendo inibidores de proteinase (Pompermayer et al., 2001); as culturas de células serão ainda mais empregadas; e as relações tritróficas serão desvendadas e propiciarão a utilização cada vez maior do controle biológico (De Moraes et al., 2000), seja como suporte de programas de MIP ao lado da taxonomia, amostragem e nível de dano econômico, seja como medida de controle, isolada ou associada a medidas que não agridam o ambiente .

O Brasil tem um grande potencial por estar em uma região tropical onde o número de agentes de controle biológico é bastante grande, a maioria deles desconhecida (PARRA, 1994) comunidade científica está conscientizada da necessidade da utilização do manejo de pragas, que tem no controle biológico um de seus principais aliados. Essa conscientização, somada ao treinamento maciço de pesquisadores na área de entomologia no exterior e ao crescente desenvolvimento de cursos de pós-graduação, aponta para um futuro promissor nessa área ainda considerada emergente em nosso país.

Além do grande número de agentes biológicos existentes e da massa crítica formada, já existem laboratórios de excelente qualidade, resultados em diversas culturas e um alto nível de pesquisa na área. Os laboratórios, ainda que concentrados no Sudeste, já aumentam em outras áreas do Brasil, como, por exemplo, nas regiões Centro-oeste e Nordeste. O Brasil está entre os países com maior número de programas de controle biológico no mundo (VAN LENTEREN, 2000).

Cada vez mais existem novos praticantes e participantes do uso do controle biológico, muitos deles com pouca experiência nesta área. Segundo Benvenga et al (2006), novos governos estão implementando programas nacionais de controle biológico clássico pela primeira vez, e novos ministérios e departamentos governamentais, como aqueles relacionados com o Meio Ambiente, estão agora envolvidos na área do controle biológico de pragas, quando anteriormente era somente atribuída ao Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o controle biológico de pragas desempenha um papel fundamental nas tomadas de decisões das medidas sanitárias e fitossanitárias ao diminuir o uso de agrotóxicos para o controle de pragas em sistemas de produção agrícola, contribuindo de forma preponderante para a obtenção da inocuidade alimentar e sustentabilidade ambiental.

O controle biológico trata-se de uma técnica natural de organismos vivos utilizando-se de outros organismos vivos. Todas as pragas têm um complexo de inimigos naturais quem mantêm em

equilíbrio o seu nível populacional, e portanto, conclui-se também a importância da pesquisa nessa área de conhecimento, para melhoria da produção agrícola.

A comercialização de inimigos naturais é uma realidade no mundo, e, para que se possa evitar erros cometidos por outros países, é fundamental que haja uma ação conjunta entre representantes da academia, do governo e da indústria no acompanhamento das diferentes etapas, pois aspectos como quarentena, controle de qualidade, definição de prioridades (seleção de inimigos naturais) deve ser levada a efeito após uma discussão conjunta.

É imprescindível uma legislação em que seja previsto o acompanhamento da qualidade dos insetos produzidos, por universidades ou instituições de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BENVENGA, S. R.; GRAVENA, S.; SILVA, J. L. **Controle biológico de pragas do tomate**, p. 131-144. In: Pinto, A. S.; Nava, D. E.; Rossi, M. M.; MalerboSouza, D. T. (Eds.). *Controle Biológico na Prática*. ESALQ/USP, Piracicaba: CP 2, 287p., 2006.

CALTAGIRONE, L. E. **Definitions and principles of biological control**. In: 2nd International Short Course in Biological Control, Berkeley, 1988. CHAMBERS, D. L. Quality control in mass rearing. *Annual Review Entomology*, v.22, p. 289-308, 1988.

CRUZ, I. **Controle Biológico em Manejo Integrado de Pragas**. p. 543-579. In: Parra, J. R. P.; Botelho, P. S. M.; CorrêaFerreira, B. S.; Bento, J. M. S. (Ed.). *Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e predadores*. Manole, São Paulo. 635 p, 2002.

DEBACH, P. **Biological control of insect pests and weeds**. New York, Reinhold, 844 p., 1964.

DE MORAES, C. M.; LEWIS, W. J.; TUMLINSON, J. H. **Examining plantparasitoid interaction in tritrophic systems**. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 29, p. 189- 203, 2000.

FERNANDES, O. A.; CARNEIRO, T. R. **Controle biológico de Spodoptera frugiperda no Brasil**, p. 75-82. In: Pinto, A. S.; Nava, D. E.; Rossi, M. M.; Malerbo-Souza, D. T. (Eds.). *Controle Biológico na Prática*. ESALQ/USP, Piracicaba: CP 2, 287p., 2006.

FREITAS, A.H. . **Reflexões sobre a pesquisa acadêmica: revisão bibliográfica, vivência e conhecimento**. Palíndromo (online), Udesc/SC, 2016.

LEITE, L. G.; TAVARES, F. M.; GINARTE, C. M. A.; CARREGARI, L. C.; BATISTA FILHO, A. **Nematóides entomopatogênicos no controle de pragas**, p. 45-53. In: Pinto, A. S.; Nava, D. E.; Rossi, M. M.; Malerbo-Souza, D. T. (Eds.). *Controle Biológico na Prática*. ESALQ/USP, Piracicaba: CP 2, 287p., 2006.

MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P.; CARVALHO, L. M.; REIS, R. P. **Custo de produção de Orius insidiosus como agente de controle biológico**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40: 441-446, 2005.

PARRA, J. R.; Botelho, P. S. M.; Corrêa-Ferreira, S.; Bento, J. M. S. **Controle Biológico no Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro.** Revista AGROTEC – v. 36, n. 1, p. 248-258, 2015. 257 Brasil, Parasitóides e Predadores, São Paulo: Manole, 635 p., 2002.

PARRA, J. R. P. 1994. A pós-graduação em Entomologia no Brasil. UFV. Debate, v. 18, p. 15- 18, 1994

PEDRAZZOLI, D. S.; CARVALHO, D. R. **Comercialização de Trichogramma no Brasil:** na visão da Bug, p. 241-246. In: Pinto, A. S.; Nava, D. E.; Rossi, M. M.; Malerbo- Souza, D. T. (Eds.). Controle Biológico na Prática. ESALQ/USP, Piracicaba: CP 2, 287p., 2006.

PESSOA, L. G. A.; HERMANSON, L.; FREITAS, S. **Criação massal de crisopídeos,** p. 27-37. In: Bortoli, S. A.; Boiça Júnior, A. L.; Oliveira, J. E. M. Agentes de controle biológico: metodologias de criação, multiplicação e uso. Jaboticabal: Funep, 353p., 2006.

POMPERMAYER, P.; LOPES, A. R.; TERRA, W. R.; PARRA, J. R. P.; FALCO, M. C.; SILVA-FILHO, M. C. **Effects of soybean proteinase inhibitor on development, survival and reproductive potential of sugarcane borer, Diatraea saccharalis.** Entomologia Experimentalis Applicata, v. 99, p. 79- 85, 2001.

SEVERINO, A. J. **Dimensão ética da investigação científica.** Práxis Educativa. Petrópolis/RJ, Vozes, 2014.

URQUIZA, Marconi de A. ; MARQUES, DENILSON BEZERRA . **Análise de conteúdo em termos de Bardin aplicada à comunicação corporativa sob o signo de uma abordagem teórico-empírica.** Entretexos (UEL) , v. 16, p. 115-144, 2016.

VAN DEN BOSCH, R.; MESSENGER, P. S.; GUTIERREZ, A. P. **An introduction to Silva e Brito.** 2015 Revista AGROTEC – v. 36, n. 1, p. 248-258, 2015. 258 biological control. New York, Plenum Press, 247p., 1982.

VAN DEN BOSCH, R.; MESSENGER, P. S. **Biological control.** New York: Intext, 1973.

VAN LENTEREN, J. C. **Success in biological control of arthropods by augmentation of natural enemies,** p. 77-103. In: Gurr, G.; Wratten, S. (eds.). Biological control: measures of success. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 448p., 2000.