



O PARADOXO DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS: DESAFIOS E ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA A AGRICULTURA MODERNA

THE PARADOX OF AGRICULTURAL PESTICIDES: CHALLENGES AND SUSTAINABLE ALTERNATIVES
FOR MODERN AGRICULTURE

Maria Eduarda da Silva Ramos

Graduanda em Direito pela Universidade Federal Fluminense

RESUMO

Com uma análise histórica, o estudo descreve a evolução dos defensivos agrícolas, desde os compostos tóxicos iniciais até os de quarta geração, mais específicos e seguros, mas ainda com graves impactos ambientais e riscos à saúde humana. A metodologia utilizada envolve uma revisão bibliográfica de estudos sobre o impacto ambiental e histórico dos defensivos e das alternativas sustentáveis, com foco nos bioinsumos.

PALAVRAS-CHAVE: defensivos agrícolas; sustentabilidade; bioinsumos.

ABSTRACT

With a historical analysis, the study describes the evolution of agricultural pesticides, from the initial toxic compounds to the fourth-generation products, which are more specific and safer but still have severe environmental impacts and health risks. The methodology used involves a bibliographic review of studies on the environmental and historical impact of pesticides and sustainable alternatives, with a focus on bio-inputs.

KEYWORDS: agricultural pesticides; sustainability; bio-inputs.



1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda global por alimentos, impulsionada pelo aumento populacional, tem levado a um uso intensivo de defensivos agrícolas para garantir a produção necessária. Alternativas como a rotação de culturas e o uso de predadores naturais, apesar de eficazes, não conseguem suprir totalmente as necessidades alimentares. No Brasil, devido ao clima tropical, o uso de defensivos é essencial para a viabilidade de certas culturas. Historicamente, desde a utilização de produtos químicos antigos até os modernos defensivos de quarta geração, esses produtos evoluíram em termos de segurança e especificidade. Posto isso, o paradoxo se estabelece no equilíbrio entre a necessidade de produção e os impactos ambientais indubitavelmente negativos. Por fim, com o surgimento e popularização dos bioinsumos, espera-se uma transição para práticas agrícolas mais sustentáveis, promovendo um ambiente mais saudável e mantendo uma produção eficiente.

2. O PARADOXO DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

É indubitável que, a partir do século XX e até os dias atuais, a demanda global de alimentos apresentou uma alta contínua na medida em que a população mundial se expandiu. Se hoje existem cerca de 7.9 (sete ponto nove) bilhões de habitantes no planeta terra, a expectativa é de que em 2050 haja cerca de 9 (nove) bilhões (Silva; Costa, p. 234). Ou seja, isso representa nove bilhões de pessoas que necessitam todos os dias de proteínas, carboidratos, gorduras, fibras e uma alimentação rica nutricionalmente. É fato que essa realidade influenciou não só na mecanização da agricultura, como também na necessidade do uso de defensivos agrícolas no combate às pragas para o suprimento da necessidade alimentar mundial.

Nesse sentido, não somente com defensivos agrícolas há o combate às pragas. A rotação de culturas, a utilização de predadores naturais e a adoção de variedades de plantas com resistência genética ou tolerância a pestes são alternativas válidas para a proteção da lavoura (Silva; Costa, p. 236). Entretanto, não são suficientes para a efetiva produção do nível adequado de suprimento alimentar necessário. A exemplo do Brasil, certas culturas seriam totalmente inviáveis de serem produzidas em solo brasileiro caso não houvesse o uso de defensivos agrícolas, pois o país apresenta um clima tropical, que gera abundância de insetos, fungos e microorganismos.

Posto isso, como bem destacam Silva e Costa:

Os defensivos agrícolas, também conhecidos como agrotóxicos, pesticidas ou praguicidas, são substâncias ou misturas de substâncias químicas utilizadas para prevenir, destruir, repelir ou inibir a ocorrência ou efeito de organismos vivos capazes de prejudicar as lavouras agrícolas (Silva; Costa, p. 237).



Dando seguimento ao tema, ao se traçar um panorama histórico do uso de defensivos agrícolas, é possível notar que desde os primórdios eles fazem parte da dinâmica agrícola. Há cerca de 3 (três) mil anos atrás, produtos químicos, como o arsênio, eram utilizados para o controle de pestes. Já no século XIX, eram utilizados compostos inorgânicos à base de metais, como cobre, enxofre e mercúrio, caracterizando a primeira geração de pesticidas químicos. Atualmente, estes não são mais utilizados devido ao seu elevado grau de toxicidade. A segunda geração de defensivos agrícolas se deu após as Grandes Guerras¹⁴, com destaque para a produção de empresas americanas e europeias, e ainda gerava um impacto exorbitante na saúde pública mundial. Com a década de 1960, defensivos agrícolas com menor grau de toxicidade para os seres humanos e para o meio ambiente começaram a surgir, caracterizando a terceira geração. Por fim, a quarta geração de defensivos inclui produtos desenvolvidos com base na atuação no sistema endócrino dos insetos e, na medida em que são mais específicos e proporcionam uma menor degradação ambiental, causam riscos menores à saúde humana (Silva; Costa, p. 239).

Desse modo, durante décadas solidificou-se um paradoxo acerca dos defensivos agrícolas. Embora extremamente prejudiciais ao meio-ambiente, são até os dias de hoje um dos maiores responsáveis pela suficiente produção de alimentos. É fato que há atualmente milhões de pessoas subnutridas no mundo, mas isto não se explica pela falta de suprimento alimentar, e sim pelo desigual e injusto acesso à uma alimentação nutritiva. Nesse sentido, na medida em que os bioinsumos se tornam populares, o meio-ambiente vibra e os defensivos agrícolas caem em desuso.

3. IMPACTO AMBIENTAL DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Conforme são utilizados na agricultura, os defensivos agrícolas podem seguir plurais rotas no ambiente, que não aquela para a qual foram designados. Ao se pulverizar plantas e solos com os pesticidas buscando combater as pragas, facilmente as toxinas do agrotóxico podem penetrar os lençóis freáticos subterrâneos, rios ou lagos por meio da lixiviação da água e da erosão dos solos. Ao se contaminar a água, não só ela fica imprópria para consumo, como também todo o ecossistema ali presente. Ademais, não é raro que a mudança na química de rios e lagos afaste ou aproxime animais que historicamente não pertençam a aquela área, interferindo diretamente no habitat natural e na cadeia alimentar de alguns seres vivos. Ademais, a contaminação da água pode resultar na contaminação de toda a população que a consome (Araujo; Bohner; Nishijima, p. 330).

Nesse escopo, quando utilizados de modo inadequado ou em excesso, os agrotóxicos podem acarretar na saúde dos trabalhadores rurais e dos consumidores,

¹⁴ Primeira Guerra Mundial (1914-1918) e Segunda Guerra Mundial (1939-1945).



causando intoxicações, mutação genética, câncer e morte (Araujo; Bohner; Nishijima, p. 331).

Esclarecido o impacto ambiental negativos dos defensivos, é evidente a necessidade de abandonar o seu uso, pois, embora cuidar do meio ambiente não traga lucro, não zelar pela sua preservação magnetiza imensos prejuízos. Nessa linha, enfatizam Silva e Costa:

A pressão da sociedade em questões relativas ao impacto dos produtos da indústria sobre a saúde das pessoas e ao meio ambiente prosseguirá aumentando, o que estimulará as empresas a desenvolver defensivos que aliem sua efetividade agrícola à maior segurança para o meio ambiente e para a saúde e a se preocupar cada vez mais com questões como a troca de informações com a comunidade científica e a educação e o treinamento de seus clientes, distribuidores e agricultores no manejo de seus produtos de forma sustentável (Silva; Costa, p. 266).

4. ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS: BIOINSUMOS

Semelhantemente aos defensivos agrícolas, os bioinsumos possuem como objetivo o combate de pragas e doenças. Entretanto, ao invés de serem compostos por toxinas prejudiciais à saúde, eles são feitos a partir de microrganismos e podem ser produzidos na mesma fazenda na qual serão usados¹⁵. Ademais, são biodegradáveis e demandam uma menor quantidade de produto a ser usado para a efetividade requerida. Desse modo, se mostram como uma viável alternativa aos defensivos agrícolas na medida em que promovem uma agricultura sustentável. Além disso, agregam valor ao produto final e elevam a margem de lucro na lavoura na medida em que aumentam a produtividade mantendo a segurança alimentar.

Embora sejam imensas as vantagens dos bioinsumos quando comparados com os defensivos agrícolas, ainda hoje aqueles são menos usados do que estes. Isso ocorre por serem uma tecnologia nova, que necessita de tempo e propaganda para serem disseminados e popularizados. Nesse sentido, houve o lançamento do Programa Nacional de Bioinsumos, realizado em maio de 2020 pelo MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária), através do Decreto Federal nº 10.375, de 26 de maio. Este programa visa fortalecer e ampliar a utilização de bioinsumos na agricultura brasileira por meio de várias ações, como estabelecer as bases conceituais dos bioinsumos, levantar e analisar a legislação correlata ao tema, sistematizar as informações sobre a sua produção, promover a instalação de unidades produtoras de bioinsumos, consolidar um catálogo nacional de bioinsumos, entre outras (Amaral; Mazzaro; Nogueira; Vidal, p. 564, 2021).

¹⁵ Sistema *on farm*.



Nesse sentido, cita-se Vidal:

Como resultado e primeira contribuição do programa nacional para o setor de bioinsumos, foi estabelecido um conceito técnico, referido no art. 2º do Decreto nº 10.375, de 2020, como sendo todo produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, de plantas, de microrganismos e de substâncias derivadas e que interajam com os produtos e os processos físico químicos e biológicos (Amaral; Mazzaro; Nogueira; Vidal, p. 566, 2021).

5. CONCLUSÃO

Em síntese, a história dos defensivos agrícolas revela um paradoxo que ainda desafia a agricultura moderna: a necessidade de garantir a produção de alimentos em larga escala frente aos impactos ambientais e à saúde pública. A evolução desses produtos, desde os compostos tóxicos iniciais até os defensivos de quarta geração, demonstra esforços contínuos para mitigar danos e aumentar a segurança. No entanto, o uso inadequado e excessivo desses produtos ainda gera graves consequências. A emergência dos bioinsumos surge como uma promissora alternativa sustentável, capaz de manter a produtividade agrícola enquanto reduz os efeitos negativos no meio ambiente. A implementação de políticas como o Programa Nacional de Bioinsumos é crucial para a disseminação dessa tecnologia, sinalizando um futuro onde a agricultura possa ser tanto produtiva quanto ecologicamente responsável.

6. REFERÊNCIAS

COSTA, Letícia Magalhães da; SILVA, Martim Francisco de Oliveira e. **A indústria de defensivos agrícolas**. BNDES Setorial 35, p-233-279. Brasil.

AMARAL, Daniela Firmino Santana; MAZZARO, Marcio Antônio Teixeira; NOGUEIRA, Joaquim Dias; VIDAL, Mariane Carvalho. **Bioinsumos: a Construção de um Programa Nacional pela Sustentabilidade do Agro Brasileiro**. EARL, V. 12, nº3, p. 557-574. Brasil, 2021.

ARAUJO, Luiz Emani Bonesso; BOHNER, Tanny Oliveira Lima; NISHIJIMA, Toshio. O Impacto Ambiental do Uso de Agrotóxicos no Meio Ambiente e na Saúde dos Trabalhadores Rurais. **Revista Eletrônica do Curso de Direito - UFSM**, ISSN 1981 - 3694. Brasil.