

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

ABAMECTINA: UMA REFLEXÃO SOB ALGUNS ASPECTOS TOXICOLÓGICOS¹

ABAMECTIN: A REFLECTION ON SOME TOXICOLOGICAL ASPECTS

Nathália Leal de Carvalho², Jéssica Noemi Calson Dalla Libera³, Fábio André Kosloski⁴,
Cristiano Bonini Vilani⁵

¹ Revisão de Literatura desenvolvida junto a disciplina de Toxicologia e Receituário Agrônomo - Agronomia/UNIJUÍ

² Doutor Professor DEAG/UNIJUÍ

³ Aluno do curso de Agronomia UNIJUÍ

⁴ Estudante Curso de Agronomia UNIJUÍ

⁵ Estudante do Curso de Agronomia da UNIJUÍ

Resumo

A abamectina é considerada um excelente inseticida usado no controle de ácaros-praga em diversas culturas de interesse agrícola. O estudo tem como objetivo trazer a ampliação dos conhecimentos relacionados aos efeitos tóxicos deste acaricida. Abordando a caracterização do Produto Abamectina, os aspectos de sua toxicidade quanto ao meio ambiente e saúde humana. Sendo discutidos e explanados os dados sobre a necessidade de um consumo consciente de tais. Assim sendo eficazes no controle de pragas e doenças e não agredindo os ecossistemas e a saúde humana.

Palavras-chave: Inseticida; contaminação; impacto ambiental.

Keywords: insecticide; contamination; environmental impact.

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Verde em meados dos anos 1960 no Brasil, teve o intuito de modernizar os sistemas de produção e aumentar a produtividade, possibilitando o acesso a novas tecnologias pelos produtores rurais. A partir deste momento, até mesmo as políticas governamentais possibilitaram o registro, comercialização e consumo de agrotóxicos no Brasil (REBELO, 2010).

A agricultura no nosso país avança a cada ano, com melhoramento genético de plantas, maquinários modernos e, atualmente, o País é um dos principais produtores agrícolas do mundo. A utilização de agrotóxicos é um dos recursos mais utilizados pelos agricultores para elevar a produtividade agrícola e o consumo destes produtos no Brasil é crescente (SANTOS e PYHN, 2003; VEIGA et al, 2006).

É importante levar em conta os efeitos nocivos dos agrotóxicos em geral a saúde humana, afetando não só quem tem contato com ele, pois o mesmo deixa resíduos na planta, que mais tarde virará alimento e irá para a mesa da população, sendo o conhecimento desses danos, fundamental para elaboração de estratégias para o uso inadequado.

O ingrediente ativo abamectina é fundamental principalmente para o controle de ácaros age sobre

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

eles por contato e ingestão, possuindo a capacidade de interferir no sistema nervoso, atuando como ativador de canais de cloro (GALLO et al., 2002), Assim, discutimos quanto à caracterização da Abamectina, suas classificações quanto a toxicidade ao meio ambiente, indicações de como aplicar em cada distinta cultura e as principais pragas que é utilizada, bem como a contaminação que o crescente mercado e aplicações de agrotóxicos vêm trazendo durante os anos, para organismos em geral, interferindo em importantes relações, contaminação da água, mananciais, rios, lagos e ecossistemas aquáticos, o solo constantemente exposto aos produtos pode ser prejudicado por contaminação, seus organismos afetando até mesmo a sua fertilidade, atmosfera, fauna e flora e principalmente a saúde humana (VEIGA et al., 2006).

2 METODOLOGIA

Realizou-se um levantamento nas bases de dados disponíveis e pesquisa científicas, buscou-se expandir os conhecimentos em relação a toxicidade dos Agrotóxicos e em especial dos Produtos contendo o ingrediente ativo Abamectina. Para o qual se utilizou uma metodologia descritivo-analítico-reflexiva, referenciado em livros, artigos, boletins, circular técnico e a bula do produto.

3 ABAMECTINA

Os produtos disponíveis no mercado de Agrotóxicos são desenvolvidos e testados para avaliar sua ação de controle das pragas e verificar seus efeitos sobre organismos não alvos. Tais passam por avaliações dos órgãos competentes. Sendo assim, trata-se de um assunto que abrange uma imensa discussão, faz-se necessária uma avaliação imparcial. Não colocando em pauta a eficiência, mas sim realizando uma reflexão da melhor forma de consumo (VEIGA et al., 2006).

Abamectina é ingrediente ativo de vários produtos usados como: Acaricidas, Inseticidas, Nematicida, com modo de ação por contato e ingestão para o controle de pragas em diversas culturas. É possível encontrar mais de 300 produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com este ingrediente ativo (SANTOS, 2019).

Aplicação foliar nas culturas de algodão, amendoim, batata, berinjela, café, cana-de-açúcar, cebola, citros, coco, cravo, crisântemo, ervilha, feijão, feijão-vagem, figo, maçã, mamão, manga, melancia, melão, morango, pepino, pêra, pêssego, pimentão, rosa, soja, tomate e uva. Aplicação em bulbilhos de alho. Aplicação através de tratamento industrial de propágulos vegetativos (mudas) antes do plantio na cultura de cana-de-açúcar. Em sementes de algodão, cebola, cenoura, feijão, melão, milho, tomate e soja. Diretamente no solo na cultura de batata, berinjela, pimentão e tomate. Nas sementes no sulco de plantio para as culturas do algodão, soja e no sulco de plantio para a cultura de batata (REBELO et al., 2010).

É utilizado principalmente para o controle de pragas como: Ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus*), Ácaro-da-falsa-ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*), Ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), Minadora-das-folhas (*Phyllocnistis citrella*), Mosca-minadora (*Lyriomyza huidobrensis*), Ácaro-vermelho (*Tetranychus ludeni*), Bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), Curuquerê (Alabama

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

argillacea), Ácaro-vermelho-europeu (*Panonychus ulmi*), Ácaro-do-enzepamento (*Steneotarsonemus pallidus*), Traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) e Ácaro-do-bronzeamento (*Aculops lycopersici*) (GALLO et al., 2002).

A Abamectina é do grupo 6-Inseticida, tem Classe toxicológica I- Extremamente tóxico, em relação ao ambiente a classificação do potencial de periculosidade ambiental é um produto perigoso (grupo III), não é inflamável, nem corrosiva. Produto encontrado em Formulação concentrada Emulsionável (EC) (Bula do produto).

4 ASPECTOS AMBIENTAIS

Os produtos químicos utilizados na Agricultura foram classificados pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Ibama), em relação aos riscos ao meio ambiente: produto altamente perigoso (classe I), produto muito perigoso (classe II), produto perigoso (classe III) e produto pouco perigoso (classe IV). Munidos desta informação os consumidores podem manejar e utilizar de maneira adequada cada produto seguindo as recomendações de cada classe. A Abamectina em relação ao ambiente a classificação do potencial de periculosidade ambiental é um produto perigoso (grupo III) (REBELO et al., 2010).

A degradação do meio ambiente tem consequências em longo prazo e seus efeitos podem ser irreversíveis. A aplicação de agrotóxicos pode contaminar o solo e os sistemas hídricos, culminando numa degradação ambiental que teria como consequência prejuízos à saúde e alterações significativas nos ecossistemas (VEIGA et al., 2006).

Os Agrotóxicos apesar de serem benéficos à agricultura podem trazer prejuízos para o meio ambiente. O solo que é frequentemente exposto, pode ser contaminado retendo estes produtos e com isto fragiliza-o e reduzem a sua fertilidade. No ar podem ficar partículas suspensas, e posteriormente causar intoxicação em pessoas e animais. Já as águas são constantemente alvos de contaminação, seja por escoamento superficial, por descarte indevido de embalagens ou descarte intencional (SANTOS, 2019).

5 TOXIDADE A ORGANISMOS NÃO-ALVO

Para as Aplicações dos agrotóxicos devem estar especificadas na Bula do produto as condições adequadas para cada aplicação, sendo o clima, o equipamento de aplicação e o operador devidamente munidos de Equipamentos de proteção individual e qualificado para tal função, assim proporcionando as condições adequadas para realizar o procedimento. Mesmo assim, menos de 10% dos agrotóxicos aplicados por pulverização atingem seu alvo. Evidenciando que parte destes produtos tomam outros destinos (ALVES FILHO, 2002).

Levando em consideração que as aplicações são em sua maioria são em sistemas abertos, e demandam grandes quantidades, proporcionais a produtividade do Brasil no cenário atual, devemos considerar a toxicidade para os organismos não-alvos, que podem ser afetados (SANTOS, 2019).

Temos exemplos sobre o efeito dos agrotóxicos em espécies de ácaros predadores, que levaram a

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

possíveis desequilíbrios na relação de inimigos naturais e têm potencial de influenciar a interação predador-presa. Meados dos anos 1990, estudos que os acaricidas comumente utilizados em pomares de citros são tóxicos para um grande número de ácaros predadores que poderiam estar contribuindo para o controle biológico natural dos ácaros nocivos (SANTOS e GRAVENA, 1997).

Outros organismos não-alvos afetados pelo uso exacerbado dos agrotóxicos são os polinizadores, fundamentais a agricultura e sua produtividade. Veem sentindo os efeitos desses produtos impactando em sua diversidade, abundância e eficiência de suas relações (PINHEIRO; FREITAS, 2010).

6 TIPOS DE CONTAMINAÇÃO

A abamectina é um agente antiparasitário, muito utilizado na medicina veterinária para o controle de ecto e endoparasitas. Além disso, ela tem sido usada também como agrotóxico em várias culturas agrícolas, para o controle de ácaros e insetos praga. Como se trata de um agrotóxico, seu uso indiscriminado pode ocasionar malefícios para o ambiente e seres vivos (DIONISIO, 2016).

Nesse sentido, deve-se ter cuidado com a destinação inadequada de embalagens ou restos de produto, pois podem atingir os solos e serem transportados para águas superficiais e subterrâneas. Isso oferece riscos aos ecossistemas terrestres, organismos aquáticos, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas, mesmo em concentrações muito baixas. Os processos de sorção, transformação e transporte são os principais responsáveis pelo destino destas substâncias no ambiente. Desta forma, é indispensável a leitura da bula do produto, para conhecimento dos tipos de contaminação possíveis (SANTOS, 2019).

6.1 Contaminação da água

A água é essencial para a manutenção da vida no planeta, é um bem que deve ser preservado e cuidado, porém, nem sempre isso acontece. Várias são as formas de contaminação da água, dentre elas podemos citar o uso de agrotóxicos. O uso excessivo e descontrolado nas lavouras tem sido considerado um importante agente de contaminação do solo e da água (SOARES; FARIA; ROSA, 2017).

Vários são os agrotóxicos utilizados que podem contaminar a água, dentre eles a Abamectina. Essas informações constam, inclusive, na bula do produto: se utilizada incorretamente pode contaminar reservatórios de água, rios, recursos hídricos e bacias fluviais, podendo interferir nos organismos vivos aquático. Vale salientar que apresenta um alto grau de toxicidade (REBELO et al., 2010).

Para evitar a contaminação das águas por esse produto, é indispensável seguir algumas orientações e recomendações técnicas, especificadas na bula. Destacamos as seguintes: após o uso não lave as embalagens ou o equipamento aplicador em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água. Ao utilizar a abamectina, não execute aplicação aérea do agrotóxico em áreas situadas a uma distância inferior a 500m (quinhentos) metros de mananciais de captação de água para abastecimento público ou de

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

250m (duzentos e cinquenta) metros de mananciais de água (SANTOS, 2019).

6.2 Contaminação do solo

A contaminação do solo é um dos principais problemas ambientais na atualidade, isso pode ocorrer através do descarte incorreto de materiais, produtos químicos e resíduos. Na agricultura, a principal forma de contaminação é o uso incorreto dos defensivos agrícolas.

A abamectina, utilizada como defensivo agrícola, se aplicado nas doses recomendadas, seguindo as orientações da bula e do responsável técnico, não é tão crucial na contaminação do solo, mas a destinação inadequada de embalagens ou restos de produto ocasiona contaminação do mesmo, causando a destruição de nutrientes e seres vivos ali presentes (SANTOS, 2019).

Caso ocorra derrame do produto, o receituário orienta as seguintes medidas: estancar o escoamento, para evitar que o mesmo entre em bueiros, drenos ou corpos d'água; se entrar em contato com o solo, deve-se retirar as camadas de terra contaminadas até atingir a parte do solo que não contaminou, recolher esse material e colocar em um recipiente lacrado e devidamente identificado, entrar em contato com empresa registradora do produto para descarte correto.

Com relação ao solo, pode-se afirmar que a abamectina, causa impactos negativos, podendo acarretar a seleção de organismos ampliando o desequilíbrio e resultando em maiores prejuízos ambientais. O uso do agrotóxico também pode diminuir a variabilidade genética das espécies vegetais e animais que estão presentes no ambiente em que são utilizados (SOARES; FARIA; ROSA, 2017).

6.3 Contaminação da atmosfera

O uso errôneo de agrotóxico, incluindo Abamectina, além de contaminação no solo e água, pode ocasionar contaminação da atmosfera. Sua dispersão pelo ar pode ocasionar o fenômeno de deriva técnica. Deriva é o nome que se dá à dispersão de agrotóxicos no meio ambiente através do vento ou das águas. Trata-se do produto que não atinge o alvo (a lavoura a ser tratada) e sai pelos ares a contaminar o entorno (LONDRES, 2011). Assim, não basta conhecer o produto a ser aplicado, mas fundamental também é conhecer a forma de aplicação. É preciso garantir que o produto alcance o alvo de forma eficiente, minimizando-se as perdas (CUNHA, 2008).

Se o produto for aplicado nas horas mais quentes do dia ou também na presença de ventos fortes aumenta a probabilidade de propagação do agrotóxico pela atmosfera, aumentando também os riscos de contaminação, principalmente à saúde humana. Assim, para minimizar os efeitos colaterais as condições climáticas devem ser observadas. Para a maioria dos casos, devem ser evitadas aplicações com umidade relativa inferior a 50% e temperatura ambiente maior que 30 °C. No caso do vento, o ideal é que as aplicações sejam realizadas com vento entre 3 e 10 km/h. Estes limites, entretanto, devem ser considerados e eventualmente podendo ser flexíveis de acordo com a tecnologia de aplicação que será utilizada (ANDEF, 2013).

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

6.4 Contaminações humanas

O uso de agroquímicos no campo atinge primordialmente os trabalhadores rurais, que manuseiam e aplicam estes compostos. A Organização Mundial de Saúde estima que ocorreram no mundo até o ano de 2000 cerca de quatro milhões de intoxicações agudas causadas por esses compostos, com cerca de 220 mil mortes por ano. Cerca de 70% dos casos registrados ocorreram em países em desenvolvimento (SOARES; FARIA; ROSA, 2017).

O uso de equipamentos de proteção adequados pelo agricultor pode reduzir em até 100 % a exposição. Entretanto, devido a questões econômicas, culturais ou desinformação quanto ao risco, o uso desses equipamentos, muitas vezes, é precário ou inexistente (BONSAL, 1985).

6.5 Efeitos e/ou sintomas agudos e crônicos dos agrotóxicos

As intoxicações do agrotóxico ocorrem no corpo humano por vias de exposição oral, dérmica, inalatória e ocular, quando há exposição a uma ou mais substâncias tóxicas, seja essa exposição intencional (tentativa de suicídio, de homicídio, de abortamento), acidental (reutilização de embalagens, fácil acesso das crianças a produtos); ocupacional (no exercício da atividade de trabalho) ou ambiental (água, ar, solo contaminados, proximidade de áreas pulverizadas, cadeia alimentar). A gravidade de uma intoxicação por agrotóxico dependerá: da via de contaminação; do tempo de exposição; da toxicidade da substância; da concentração da substância; das condições ambientais; da oportunidade de acesso ao serviço de saúde, quando o acesso precoce ao serviço oportuniza tratamento adequado, diminuição de morbidade e mortalidade (SANTOS, 2019).

Abamectina é uma mistura de avermectina B 1 a (80%) e avermectina B 1 b (20%), ambas com propriedades biológicas e toxicológicas similares, e são produtos de fermentação natural da bactéria *Streptomyces avermitilis*. Estudos em ratos demonstraram que a Abamectina é pouco absorvida pelo trato gastrointestinal e é rapidamente eliminada do corpo, quase exclusivamente nas fezes e não há evidência de acumulação nos tecidos. É distribuído para os principais tecidos e órgãos com vida média de 1,2 dias. Com exceção da dose-dependência para níveis de resíduos nos tecidos, o perfil toxicocinético não é influenciado pelo nível de dose, sexo ou pelo regime de tratamento. Mais de 50% do total de resíduos radioativos encontrados nos tecidos corresponderam à Abamectina, inalterada, e, em menor proporção, aos derivados 24-hidroximetil e 3"-0-demetil. O derivado β -alfa-hidroxi foi presente em pequenas quantidades (GALLO et al., 2002).

6.6 Flora e Fauna

O consumo de agrotóxicos gera um círculo vicioso: quanto mais se usa, maiores são os desequilíbrios provocado e maior a necessidade de uso, em doses mais intensas, de formulações cada vez mais tóxicas. A fauna e a flora também são amplamente afetadas com o uso de insumos químicos indiscriminados, as terras carregadas pelas águas das chuvas levam para os rios, lagoas e barragens,

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

os resíduos de agrotóxicos, comprometendo a fauna e a flora aquática, além de comprometer as águas captadas com a finalidade de abastecimento (FERRARI,1985).

A intensificação da agricultura tem prejudicado a biodiversidade, redução na disponibilidade e qualidade da água, comprometimento da qualidade do ar e dos alimentos, crescentes problemas fitossanitários resultantes do desequilíbrio ecológico causado pelo uso de agrotóxicos (PEVASPEA, 2018).

No que diz respeito aos organismos do solo, muitos agrotóxicos, se usados corretamente, são considerados não nocivos, mas o uso de dosagens acima do permitido – e dependendo das características físicas, químicas e biológicas do solo no qual foi depositado – pode influenciar de forma direta ou indireta na população da macro e microfauna (MORAES; ROSSI, 2010; ZILLI et al., 2008).

A persistência da abamectina no ambiente depende da eficiência dos processos físicos e biológicos, características do ambiente e características do composto químico (como a taxa de degradação do agrotóxico). Os agrotóxicos podem contaminar espécies que não eram alvo do processo de controle, inclusive a espécie humana e compartimentos abióticos do ecossistema, como a água, o ar e o solo (PEVASPEA, 2018).

6.7 Resistência

A aplicação incorreta de produtos químicos é sinônimo de prejuízo, porque além de gerar desperdício e conseqüentemente aumentar os custos de produção, pode ocasionar resistência dos insetos aos inseticidas e aumentar, consideravelmente, os riscos de contaminação das pessoas e do meio ambiente. Em geral, até 70% dos produtos pulverizados nas lavouras podem ser perdidos por má aplicação, escorrimento e deriva descontrolada. Para melhorar este desempenho, é essencial a utilização correta e segura dos produtos fitossanitários, assim como a capacitação da mão-de-obra que vai lidar com esse tipo de insumo (CARVALHO; PIVOTTO, 2011).

Qualquer agente de controle de inseto pode ficar menos efetivo ao longo do tempo se o inseto alvo desenvolver algum mecanismo de resistência. Implementando algumas estratégias de Manejo de Resistência a Inseticidas poderia prolongar a vida útil dos inseticidas, qualquer produto para controle de inseto da mesma classe ou modo de ação não deve ser utilizado em gerações consecutivas da mesma praga, utilizar somente as doses recomendadas na bula, sempre consultar um Engenheiro Agrônomo para direcionamento sobre as recomendações (PEVASPEA, 2018).

6.8 Alimentos Contaminados

A crescente utilização de agrotóxicos na agricultura brasileira, tem levado a uma conseqüente presença de resíduos em altas doses nos alimentos que chegam à mesa dos consumidores. Tal situação tem se refletido na saúde pública, com elevação das suspeitas diagnósticas de intoxicação alimentar por resíduos de agrotóxicos nos alimento (OLIVEIRA,2014).

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Surge a preocupação com os resíduos deixados por estes produtos nos alimentos, por um lado, o agrotóxico impede que um inseto por exemplo, estrague o fruto e ele também deixa resíduos que iremos consumir. Com o avanço do conhecimento científico e as novas tecnologias da área laboratorial, vêm permitindo a avaliação da qualidade dos alimentos que chegam à mesa da população. Para o consumidor, a notícia traz um alívio, afinal distinguir o alimento com nível de agrotóxicos irregular na prateleira do supermercado é praticamente impossível (CARVALHO; PIVOTTO, 2011).

Alimentos com altas taxas de resíduos de agrotóxicos podem produzir efeitos de longo prazo nos consumidores. E estes consumidores dificilmente saberão que as doenças que os afligem foram provocadas pelos agrotóxicos. É preocupante que os consumidores, ao longo de vários anos, alimentam-se de produtos com altas taxas de resíduos. Análises feitas pela ANVISA têm anualmente demonstrado que diversos produtos de importância na alimentação dos brasileiros têm apresentado resíduos de agrotóxicos acima dos limites permitidos e também de produtos proibidos (LONDRES, 2011).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a elaboração do trabalho, devido entendimento e reflexão podemos pontuar que sim, o uso dos agrotóxicos se faz importante em um cenário onde a população cresce de maneira rápida, consumindo e exigindo mais alimento. As demandas aumentam e a produção necessita acompanhá-la, não é possível produzir em grande escala, com custos acessíveis sem o uso dos produtos químicos.

É nítida a necessidade de um uso consciente dos recursos disponíveis, assim como o uso dos agrotóxicos. Sendo assertivos nas aplicações, evitando aplicações desnecessárias e desperdícios, descartando embalagens de maneira adequada, praticas básicas do manejo, esquecidas ou consideradas desnecessárias. Ações que evitando a contaminação do meio ambiente, das nossas águas, que são essenciais a todo tipo de vida e a contaminação do trabalhador rural e consumidores.

REFERÊNCIAS

ABAMECTIN NORTOX- RECEITUÁRIO. Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA sob nº 05501, 14p. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/abamectinnortox1117.pdf> Acesso em: 13 de Abril de 2020.

ALVES FILHO, J. P. Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos. São Paulo: Annablume, 2002.

AMARAL, E.H.; PARMA, C. Controle de Resíduo de Agrotóxico em Produtos Agrícolas. SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE AGROTÓXICOS .. Belo Horizonte, MG, out. 2002.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. Manual de tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários. São Paulo: Línea Creativa, 2010. 52 p. Disponível em:

Evento: XXV Jornada de Pesquisa
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

[http://www.lpv.esalq.usp.br/sites/default/files/](http://www.lpv.esalq.usp.br/sites/default/files/Leitura%20-%20Manual%20Tecnologia%20de%20Aplicacao.pdf)

[Leitura%20-%20Manual%20Tecnologia%20de%20Aplicacao.pdf](http://www.lpv.esalq.usp.br/sites/default/files/Leitura%20-%20Manual%20Tecnologia%20de%20Aplicacao.pdf) Acesso em: 13 de Abril de 2020.

BONSALL, J.L. Measurement of occupational exposure to pesticide. In: Occupational Hazards of Pesticides Use. Ed. Turnbull, G.S.; Francis and Taylor, London, pp. 13-33, 1985. Traduzido por Eurípedes Malavolta, 1987.

CARVALHO, NL & PIVOTTO, TS. ECOTOXICOLOGIA: CONCEITOS, ABRANGÊNCIA E IMPORTÂNCIA AGRONÔMICA. REMOA, vol.(2), nº2, p. 176 –192, 2011.

CUNHA, J. P. A. R. Simulação da deriva de agrotóxicos em diferentes condições de pulverização. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 5, p. 1616-1621, set./out., 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v32n5/39.pdf> Acesso em: 07 de Abril de 2020.

DIONISIO, A.C. Sorção e dissipação de Abamectina em solos brasileiros. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, Campinas, São Paulo, 2016. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/304869/1/Dionisio_AndrezaCamilotti_M.pdf Acesso em: 06 de Abril de 2020.

FERRARI, Antenor. Agrotóxico: a praga a dominação. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1986.

Gallo, D., O. Nakano, S.S. Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. Batista, E.B. Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves, J.D. Vendramim, L.C. Marchini, J.R.S. Lopes & C. Omoto. Entomologia agrícola. Piracicaba, FEALQ, 920p. 2002.

LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil, um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.

MORAES, P. V. D.; ROSSI, P. Comportamento ambiental do glifosato. Scientia Agraria Paranaensis, v. 9, n. 3, p. 22-35, 2010.

PEVASPEA, Intoxicações Agudas por Agrotóxicos: Atendimento Inicial do Paciente Intoxicado. 2018.

PINHEIRO, J. N.; FREITAS, B. M. Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para os agroecossistemas brasileiros. Oecologia Australis, v. 14, n. 1, p. 266-281, mar. 2010. DOI: 10.4257/oeco.2010.1401.16.

REBELO, R. M. Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil: uma abordagem ambiental. Brasília, DF: Ibama, 2010.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "Contaminação ambiental por agrotóxicos"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/contaminacao-ambiental-por-agrotoxicos.htm>. Acesso em 14 de abril de 2020.

SANTOS, M. L.; PYHN, E.G; Idade biológica, comportamento humano e renovação celular. São Paulo: SENAC, 2003.

Evento: XXV Jornada de Pesquisa

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

SOARES, D.F; FARIA, A.M.; ROSA, A.H. Análise de risco de contaminação de águas

subterrâneas por resíduos de agrotóxicos no município de Campo Novo do Parecis (MT), Brasil. Eng Sanit Ambient., v.22, n.2, p.277-284, mar/abr 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/esa/v22n2/1809-4457-esa-s1413_41522016139118.pdf Acesso em: Acessado em: 13 de Abril de 2020.

VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; FARIA, M. V. C. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. Caderno de Saúde Pública.vol.22 n°.11 Rio de Janeiro, p. 2391-2399, Nov/2006.

ZILLI et al., Impactos-de-agrotoxicos-sobre-o-meio-ambiente. 2008.

Parecer CEUA: 3.069.588