

Universidade de Lisboa
Faculdade de Ciências
Departamento de Biologia Vegetal



UNIVERSIDADE
NOVA
DE LISBOA

Uso sustentável de pesticidas. Análise comparativa
entre a União Europeia e o Brasil

Doutoramento em Ciências do Ambiente

Márcia dos Santos Gonçalves

Tese orientada pelo Professor Doutor Filipe Duarte Santos

2016

Documento especialmente elaborado
para a obtenção do grau de doutor

Universidade de Lisboa
Faculdade de Ciências
Departamento de Biologia Vegetal



UNIVERSIDADE
NOVA
DE LISBOA

**Uso sustentável de pesticidas. Análise comparativa
entre a União Europeia e o Brasil**

Doutoramento em Ciências do Ambiente

Márcia dos Santos Gonçalves

Tese orientada pelo Professor Doutor Filipe Duarte Santos
No âmbito do Programa Doutoral em Alterações Climáticas e
Políticas de Desenvolvimento Sustentável

2016

Documento especialmente elaborado
para a obtenção do grau de doutor

À Giovana,

Minha companhia, motivação e inspiração.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pela dedicação de uma vida inteira.

Às minhas filhas Marina e Giovana, pelo amor, incentivo e compreensão nos meus momentos de ausência.

Às minhas irmãs Maria Betânia, Marinete, Mônica e Milene. Meus cunhados e sobrinhos por tornarem a minha vida mais feliz.

Ao Professor Filipe Duarte Santos, um grande exemplo de sabedoria, competência e humildade.

Aos grandes amigos que esta jornada me presenteou conviver, em especial: Kátia Cañellas, Guilherme Debeus, Karina Souza, Ingrid Tonon, Maria Rita, Igor d'Angelis, Rodrigo Muniz e Família.

Um agradecimento especial à Raquel Brito, pela amizade, gentileza, eficiência e apoio a mim e a todos os alunos do Programa Doutoral em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável.

Aos amigos do Climate Change Impacts, Adaptation e Modelling- CCIAM que gentilmente me acolheram como membro do grupo.

Aos Professores Gil Penha Lopes e Fabrício Casarejos e pelos comentários e contribuições.

Ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação que me concedeu autorização para a realização deste curso.

RESUMO

A gestão adequada de produtos químicos representa uma etapa incontornável no caminho em direção ao desenvolvimento sustentável. O Brasil ocupa uma posição de destaque no cenário da produção mundial de alimentos, sendo o agronegócio considerado um sector estratégico para o desenvolvimento económico do país. No entanto, o crescimento significativo da agricultura brasileira teve como base a produção em larga escala de monoculturas, maioritariamente de cereais transgénicos, altamente dependente da utilização de pesticidas. Por outro lado, a União Europeia (UE), ao adotar a Diretiva 2009/128/CE, que estabelece um quadro de ação a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas, oferece um exemplo contrastante. Este estudo apresenta uma análise do quadro legislativo referente à regulamentação do uso de pesticidas no Brasil, a nível Federal e Estadual, a fim de identificar a existência de medidas de controlo similares aos mecanismos introduzidos pela Diretiva 2009/128/CE na UE. As medidas de controlo avaliadas, foram: a) formação e treinamento para utilizadores, b) inspeção regular de equipamentos, c) proibição de pulverização aérea, d) proteção de recursos hídricos, e) restrição do uso em áreas críticas, f) informação dos riscos à população, g) promoção da redução de uso, e h) disponibilização de dados para indicadores de risco. Foram comparados os dados relacionados aos controlos dos níveis máximos de resíduos de pesticidas legalmente permitidos, em alimentos e na água potável, adotados no Brasil e na UE. Identificaram-se também os ingredientes ativos banidos na UE e que permanecem com o uso autorizado no Brasil. Embora a produção agrícola brasileira seja altamente dependente de pesticidas, a intensificação da utilização destes produtos não se faz acompanhar de medidas efetivas de controlo do uso. Os limites máximos de resíduos de pesticidas autorizados no Brasil são sistematicamente superiores aos valores legalmente aceites na UE. Esta discrepância provoca dificuldades comerciais, como a proibição da entrada na UE de produtos alimentícios de origem brasileira que não estão em conformidade com os padrões europeus de segurança alimentar. Para garantir a qualidade de vida das gerações futuras cabe ao Estado estabelecer mecanismos de controlos eficientes, que permitam reduzir as externalidades negativas ocasionadas pela utilização dos pesticidas e, simultaneamente, estimular a transição para um modelo de produção agrícola ambientalmente sustentável, economicamente eficiente e socialmente justo.

Palavras-chave: Pesticidas, Brasil, Sustentabilidade, União Europeia

ABSTRACT

The proper management of chemicals represents a vital step on the road to sustainable development. Brazil has a prominent position in global food production scenarios and the agribusiness is considered to be a strategic sector for economic development. However, the significant growth of Brazilian agriculture is related to large-scale production of monocultures, mostly of transgenic grains, highly dependent on the use of pesticides. Conversely, the European Union (EU), which adopted the Directive 128/2009/EC establishing a framework for community action to achieve the sustainable use of pesticides, offers a contrasting example. This study presents a comparative analysis of the legislative framework regarding the regulation of pesticide use in Brazil, both at Federal and State level, in order to identify the existence of similar measures to those introduced by Directive 2009/128/EC in the EU. The control measures assessed were: (a) education and training for users, b) regular inspection of equipment, (c) ban on aerial spraying, d) protection of water resources, (e) restrictions on uses in critical areas; (f) risk information to the population; (g) promoting use reduction; (h) availability of data on risk indicators. The data were compared for the maximum levels of pesticide residues allowed in food and drinking water, adopted in Brazil and the EU. Comparisons were accomplished of the data concerning maximum residue levels of pesticides allowed by law, in food and drinking water, adopted in Brazil and the EU. Active ingredients banned in the EU that remain authorized in Brazil were also identified. Although the Brazilian agricultural production is highly dependent on pesticides, the intensification of the use of these products is not accompanied by effective measures of usage control. The maximum residue levels of pesticides allowed in Brazil are consistently higher than the values legally accepted in the EU. That discrepancy causes trade difficulties such as the prohibition on entry into the EU of Brazil food products that do not comply with European food safety standards. To ensure the quality of life of future generations it is up to the State to establish mechanisms of reducing negative externalities caused by the use of pesticides and simultaneously stimulate the transition to an agricultural production model environmentally sustainable, economically efficient and socially fair.

Keywords: Pesticides, Brazil, Sustainability, European Union.

INDICE DE SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CNA	Confederação da Agricultura e da Pecuária do Brasil
CTA	Comitê Técnico de Assessoramento de Agrotóxicos
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
ECHA	Agência Europeia para Produtos Químicos
EFSA	Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPCA	European Crop Protection Association
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
GEF	Fundo Global para o Meio Ambiente
IARC	International Agency for Research on Cancer
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICCM	Conferência Internacional de Gestão de Produtos Químicos
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NOTIVISA	Sistema de Notificações para a Vigilância Sanitária
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OGM	Organismos Geneticamente Modificados
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde

OPAS	Organização Pan Americana de Saúde
OPCW	Organização para a Proibição de Armas Químicas
PCA	Plano de Controle Ambiental
PFC's	Compostos perfluorados
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
POP's	Poluentes Orgânicos Persistentes
PPA	Programas de Ação Ambiental
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RCA	Relatório de Controle Ambiental
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals
RENACIAT	Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SAICM	Abordagem Estratégica Internacional para os Produtos Químicos
SIDVEG	Sindicato Nacional das Indústrias de Defesa Vegetal
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINITOX	Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas
SUS	Sistema Único de Saúde
UE	União Europeia
UNDP	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UNIDO	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
UNITAR	Instituto das Nações Unidas para Formação e Pesquisa

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	O DDT - 2,2-bis(p-clorofenil)– 1,1,1- tricloroetano
Figura 2	N-(fosfonometil) glicina – Glifosato
Figura 3	Mapa de Biomas do Brasil
Figura 4	Evolução da Produção Agrícola Brasileira de Cereais, Leguminosas e Oleaginosas
Figura 5	Participação na Produção 2014 em %. Unidades da Federação. Cereais, leguminosas e oleaginosas.
Figura 6	Evolução das vendas de agrotóxicos no Brasil
Figura 7	Vendas de agrotóxicos por Unidade da Federação em 2013
Figura 8	Evolução das vendas de agrotóxicos nos Estados de Mato Grosso, São Paulo e Paraná
Figura 9	Vendas de agrotóxicos por classe de uso em 2013
Figura 10	Participação dos Estados Membros na área total cultivada na União Europeia no ano de 2010.
Figura 11	Distribuição regional dos Centros de Informação e Assistência Toxicológica.
Figura 12	Casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola por Unidade da Federação, por circunstância, registado em 2012
Figura 13	Resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos em 2011
Figura 14	Mapa da comercialização de agrotóxicos, total e proporção por classe de periculosidade ambiental em 2012
Figura 15	Participação dos Estados Membros na área total cultivada na União Europeia em 2010
Figura 16	Relação entre a quantidade de propriedades agrícolas por faixa de tamanho vs a área total cultivada.

- Figura 17 Evolução da produção de cereais na União Europeia
- Figura 18 Uso de pesticidas na europa, por classe de uso.
- Figura 19 Evolução do consumo de pesticidas nos três principais países europeus por toneladas de ingredientes ativos.
- Figura 20 Risco químico nas bacias hidrográficas europeias
- Figura 21 Análise Comparativa sobre a regulamentação sobre o ciclo de vida dos pesticidas na União Europeia e no Brasil
- Figura 22 Quadro demonstrativo do processo de registo de agrotóxicos no Brasil

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Biomass Brasileiros
Tabela 2	Os dez agrotóxicos mais vendidos no Brasil em 2013
Tabela 3	Vendas mundiais de agrotóxicos das seis maiores empresas do sector em 2013
Tabela 4	Resumo das competências dos órgãos de controle dos agrotóxicos no Brasil
Tabela 5	Agrotóxicos não autorizados presentes nas amostras insatisfatórias em 2011
Tabela 6	Estudos associados à contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos no Brasil
Tabela 7	Legislação europeia relacionada aos pesticidas
Tabela 8	Estratégia temática para a utilização sustentável dos pesticidas na UE
Tabela 9	Cronograma de implementação da Diretiva 2009/128/CE
Tabela 10	Presença de medidas de promoção do uso sustentável de pesticidas na leis estaduais brasileiras análogos aos estabelecidos na Diretiva 128/2009 da União Europeia.
Tabela 11	Comparativo de valores de reprovação sobre itens de inspeção em pulverizadores agrícolas no Brasil e na Bélgica
Tabela 12	Percentagem de área plantada, por cultura, em que a aplicação de agrotóxicos faz- se por pulverização aérea no Brasil.
Tabela 13	Resíduos de pesticidas em alimentos. Relatórios Anvisa e EFSA
Tabela 14	Limites Máximos de Resíduos em alimentos adotados no Brasil e na UE
Tabela 15	Carregamentos de alimentos, provenientes do Brasil, impedidos de entrar na União Europeia devido à irregularidades causadas por resíduos de pesticidas
Tabela 16	Concentração de pesticidas permitidos na água potável no Brasil e na UE

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Desenvolvimento Sustentável e Segurança Química	13
1.2 Pesticidas – Evolução histórica e definições	19
1.3 Definição do problema	26
1.4 Objectivos	30
1.4.1 Objectivo geral	30
1.4.2 Objectivo Específico	30
1.5 Metodologia	31
1.6 Estrutura do trabalho	33

2. BRASIL

2.1 Características: geografia, hidrografia, biodiversidade e agricultura	34
2.2 Uso de pesticidas no Brasil	38
2.3. Legislação Brasileira sobre agrotóxicos	47
2.4. Casos de contaminação ambiental	53
2.4.1 Intoxicações humanas	53
2.4.2 Resíduos de agrotóxicos em alimentos	57
2.4.3 Contaminação ambiental	62

3. UNIÃO EUROPEIA

3.1 Características gerais – agricultura e uso de pesticidas na UE	66
3.2 A evolução das políticas ambientais da União Europeia sobre pesticidas	75
3.3 A estratégia da UE para a o uso sustentável de pesticidas	80
3.4 A implementação da Diretiva 2009/128/CE	84

4. ANÁLISE COMPARATIVA DA GESTÃO DO USO DE PESTIDAS	89
4.1 Identificação de dispositivos presentes da Diretiva sobre o uso sustentável de pesticidas 2009/128/UE na legislação brasileira	92
4.2 Limites Máximos de Resíduos permitidos	106
4.3 Pesticidas proibidos na União Europeia e autorizados no Brasil	116
5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
6. REFERÊNCIAS	127
7. ANEXOS	
Anexo I – Relação dos pesticidas proibidos na União Europeia com uso autorizado no Brasil	147
Anexo II - Diretiva 2009/128/CE que estabelece um quadro de acção a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas	155

1. INTRODUÇÃO

1.1 Desenvolvimento Sustentável e Segurança Química

A forma como o mundo gere os produtos químicos antropogénicos irá desempenhar um papel fundamental na transição para uma sociedade sustentável no século 21.

Os produtos químicos utilizados em diversos países estão diretamente relacionados com evolução dos padrões de vida da sociedade moderna e aos avanços tecnológicos nos mais variados sectores.

O número exato de produtos químicos em circulação no mercado global não é conhecido. De acordo com a legislação da União Europeia, conhecida por REACH, que disciplina os procedimentos para o registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas, já foram pré-registradas 143.835 substâncias, sendo esta uma aproximação razoável ao número de produtos químicos comercializados a nível global (Hartung e Rovida, 2009; United Nations Environment Programme [UNEP], 2012). Num mercado em acentuado desenvolvimento a venda anual de produtos químicos industriais duplicou entre os anos 2000 e 2009. Neste período, embora nos países altamente industrializados tivesse havido uma redução de 77% para 63%, entre o grupo de países integrantes do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) o comércio total destes produtos apresentou um aumento significativo de 13% para 28% (UNEP, 2012).

Tendo presente o acentuado crescimento do comércio mundial, é inquietante constatar que somente uma ínfima parte dos produtos químicos disponíveis no mercado foram adequadamente avaliados sobre os seus efeitos potenciais sobre a saúde humana e o ambiente (Judson et al., 2009). Atualmente os dados experimentais referentes à decomposição, bioacumulação e toxicidade são publicamente disponíveis apenas para uma pequena fracção, correspondente a 5%, do total de produtos químicos comercializados (Schaafsma et al., 2009; Strempel et al., 2012).

A utilização maciça de produtos químicos de origem antropogénica, ou seja, provenientes de diversas atividades humanas, sobretudo de natureza industrial, tem impactos crescentes sobre o meio ambiente. Dois exemplos emblemáticos de produtos químicos que degradam a qualidade do ambiente são os clorofluorocarbonetos (CFC), que empobrecem a

camada de ozônio estratosférico e o DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), cuja molécula altamente estável persiste no ambiente resistindo à degradação química, fotolítica e biológica. A magnitude das interferências humanas sobre o sistema Terra levaram Paul Crutzen e Eugene Stoermer a considerar que estamos perante uma nova época geológica, que designaram “Antropoceno”, embora não haja ainda um consenso científico sobre a data em que teve início (Crutzen, 2006; Santos, 2012).

Com a produção industrial em larga escala, iniciada em meados do século XIX, começaram a surgir as primeiras evidências de que o uso indiscriminado e o manejo inadequado de produtos químicos poderiam originar efeitos adversos sobre a saúde humana e o ambiente. Porém, somente ao longo dos últimos 50 anos se começavam a adotar medidas consideradas efetivas no sentido de minimizar ou eliminar o impacto negativo provocado por essas substâncias. O livro *Primavera Silenciosa* (*Silent Spring*, no original em inglês) publicado em 1962 pela bióloga americana Rachel Carson é um marco importante para o despertar de uma visão mais atenta da sociedade para aos efeitos deletérios dos produtos químicos sintetizados artificialmente e lançados de modo generalizado na natureza. Por meio de uma linguagem simples e eloquente, porém respaldada por sólido embasamento científico, esta obra foi a primeira a levar a discussão sobre os efeitos deletérios derivados do uso de pesticidas, em especial o DDT, à percepção da população em geral¹ (Bonzi, 2013; Lear, 1998; George e Shukla, 2011). Uma década após o lançamento do livro de Carson, em junho de 1972, foi realizada a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Homem e o Ambiente, na cidade de Estocolmo, Suécia. Este evento estabeleceu as bases para uma nova agenda ambiental mundial e em seu texto final, também conhecido como Declaração de Estocolmo². Como resultado direto desta conferência, em dezembro do mesmo ano, foi criado o Programa das Nações Unidas para o Ambiente, responsável por promover a conservação do meio ambiente e o uso eficiente de recursos naturais.

¹ “*Havia, ali, um estranho silêncio. Os pássaros, por exemplo – para onde é que tinham ido? Muita gente falava deles, confusa e inquieta. Os postos de alimentação, nos quintais, estavam desertos. Os poucos pássaros que por qualquer lado se vissem estavam moribundos: tremiam violentamente e não podiam voar. Aquela era uma primavera sem vozes...*” (Carson, 1962, p. 12).

² “*Chegamos a um ponto na História em que devemos moldar nossas ações dedicando maior atenção para as consequências ambientais. Por ignorância ou indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao meio ambiente do qual nossa vida e bem-estar dependem (...) Defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade.*” (Conferência das Nações Unidas Sobre o Ambiente, 1972, Parágrafo 6).

A partir de 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável fortaleceu-se e tornou-se mundialmente difundido com a divulgação, em 1987, do Relatório “Nosso Futuro Comum”, que expressava as conclusões da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento criada em 1983 e presidida pela médica e ex-Primeira Ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland. Segundo o relatório:

“O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que vai de encontro às necessidades atuais sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades” (Relatório Brundtland, 1987, p.41).

Em 1992, vinte anos depois da conferência de Estocolmo, a cidade do Rio de Janeiro recebeu a Segunda Conferência Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como ECO-92, Rio-92 ou Cimeira da Terra. Endossada pela presença de um número elevado de chefes de Estado, o evento fomentou as discussões mundiais sobre as questões ambientais e intensificou os debates sobre as vantagens e a necessidade do desenvolvimento sustentável. Durante a conferência que teve forte apelo mediático o então Presidente do Brasil, Fernando Collor de Mello, transferiu temporariamente a capital de Brasília para a cidade do Rio de Janeiro. Além de reacender o debate político internacional sobre a necessidade de conciliar o desenvolvimento social e económico com a utilização judiciosa dos recursos naturais, a Rio-92 gerou importantes documentos oficiais, a saber: a Agenda 21; a Convenção sobre a Biodiversidade Biológica; a Convenção de combate à Desertificação; a Convenção sobre as Mudanças Climáticas; a Declaração de Princípios sobre as Florestas; a Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento; e a Carta da Terra (Sachs, 2015).

O documento intitulado Agenda 21 Global possui 40 capítulos que se traduzem em planos de ação e instrumentos de planeamento incorporando a justiça social, proteção ambiental e eficiência económica. O Capítulo 19 da Agenda 21 é exclusivamente dedicado aos produtos químicos, e propõe seis áreas programáticas: a) expansão da avaliação internacional dos riscos químicos; b) harmonização da classificação e rotulagem dos produtos químicos; c) intercâmbio de informações sobre os produtos químicos tóxicos; d) implantação de programas de redução dos riscos; e) fortalecimento das capacidades nacionais para o manejo dos produtos químicos; f) prevenção do tráfico internacional ilegal dos produtos perigosos (Agenda 21, 1992).

Concebida com o objetivo de incentivar a transformação das metas da Agenda 21 em ações concretas, bem como avaliar novas questões surgidas desde a Rio-92, foi realizada no ano de 2002 em Joanesburgo, África do Sul, a Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável também conhecida como Rio+10. Nesse fórum, os chefes de Estado e representantes de 170 países estabeleceram a meta de assegurar que até ao ano de 2020 os produtos químicos sejam utilizados e produzidos de maneira a não agredir a saúde humana e o ambiente. Estava lançada a semente do que se tornaria, em 2006, na cidade de Dubai, Emirados Árabes Unidos, a Abordagem Estratégica Internacional para os Produtos Químicos-SAICM, na sigla em inglês (Perrez, 2006). O SAICM é uma iniciativa política de abrangência mundial que visa promover a boa gestão dos produtos químicos. Esta abordagem busca garantir que os produtos químicos sejam utilizados e produzidos seguindo procedimentos científicos transparentes de avaliação de riscos, tendo em conta o princípio da precaução, de maneira que sejam reduzidos os efeitos adversos sobre a saúde humana e o ambiente (Saicm, 2006)³.

A mais recente Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 20), realizada em 2012, reafirmou a meta de 2020 do SAICM e reconheceu que a crescente produção global de produtos químicos, bem como a sua prevalência no ambiente, exigem uma ampla cooperação internacional no sentido de troca de experiências, informações e adoção de políticas de controlo comuns. Foi manifestada uma séria preocupação face à falta de capacidade em implementar uma gestão adequada de produtos químicos, especialmente pelos países menos desenvolvidos (United Nations, 2012a).

Em consequência da necessidade de concretização de medidas de controlo verificou-se nas últimas décadas uma proliferação de instrumentos de alcance global relacionados com a segurança química. Desta forma, devido à larga gama de produtos e aplicações, para além do SAICM que busca uma abordagem integrada, os produtos químicos estão contemplados em dezoito acordos ambientais multilaterais, dos quais se destacam:

³ "A gestão racional dos produtos químicos é essencial se quisermos alcançar o desenvolvimento sustentável, incluindo a erradicação da pobreza e das doenças, a melhoria da saúde humana e do meio ambiente e para a elevação e manutenção do padrão de vida nas nações em todos os níveis de desenvolvimento." (Declaração de Dubai sobre a Gestão Internacional de Substâncias Químicas, 2006. p.1).

- a) Convenção de Roterdão 1998 – sobre o consentimento prévio informado, aplicado a certos pesticidas e substâncias químicas perigosas objeto de comércio internacional (United Nations, 1998).
- b) Convenção da Basileia 1989 – sobre o depósito e transporte transfronteiriço de resíduos perigosos (UNEP, 1989).
- c) Protocolo de Montreal 1991 – sobre substâncias que empobrecem a camada de ozono. (UNEP, 2012b).
- d) Convenção para a Proibição de Armas Químicas 1993 – (Organisation for Prohibition of Chemical Weapons, 2015).
- e) Convenção de Estocolmo 2001- sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (United Nations, 2001).
- f) Convenção de Minamata sobre o Mercúrio 2013 (UNEP, 2013).

Devido à natureza intersectorial numerosas instituições internacionais estão vinculadas ao tema da Segurança Química, tais como: Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP, na sigla em inglês), Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), Organização Internacional do Trabalho (OIT), Organização Mundial da Saúde (OMS), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP), Instituto das Nações Unidas para Formação e Pesquisa (UNITAR), Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), Organização para a Proibição de Armas Químicas (OPCW), Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e Banco Mundial.

A Segurança Química é um conceito de aplicação global que se baseia na utilização racional e consciente dos produtos químicos, em todo o seu ciclo de vida, de modo a assegurar a proteção à saúde humana e ao ambiente. A aplicação dos fundamentos preconizados pela segurança química realiza-se por meio da implementação de instrumentos legais de controle, bem como por mecanismos e práticas voluntárias que visam um equilíbrio entre os aspectos económicos, sociais e ambientais envolvidos. A complexidade associada ao processo de gestão segura dos produtos químicos envolve várias questões, como por exemplo:

- a) respostas rápidas dependendo da natureza do problema e da gravidade da situação de emergência;
- b) emissões que podem cruzar fronteiras e causar impactos globais;
- c) a grande

variabilidade dos cenários ambientais, sociais e económicos que dificultam a extrapolação direta de estudos científicos e soluções tecnológicas para outros contextos ou realidades; d) abordagens interdisciplinares compatíveis com o nível de complexidade dos impactos, exigindo uma articulação eficaz entre múltiplos organismos governamentais envolvidos; e) efeitos a curto, médio e longo prazo, com possibilidade de afetar tanto as atuais como as futuras gerações.

A grande disparidade no manejo seguro de produtos químicos observados entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento evidencia a necessidade de melhorar as sinergias entre os instrumentos de controlo e de redirecionar a definição de estratégias. Neste sentido, a falta de informações adequadas sobre os produtos químicos, principalmente devido à falta de dispositivos legais que exijam a geração e divulgação de informações relevantes continua a ser um grande obstáculo (United Nations Environment Programme, 2013b).

A gestão inadequada de produtos químicos está fortemente associada à agressões aos ecossistemas naturais e urbanos, causando sérios agravos à saúde humana. Somente durante o ano de 2004 foram registadas 4.9 milhões de mortes e 86 milhões de reformas por incapacidade atribuídas à exposição ambiental e ocupacional resultante da má gestão de produtos químicos insalubres⁴ (Prüss-Ustün et al., 2011). Segundo a Organização Mundial de Saúde os envenenamentos acidentais matam cerca de 355.000 pessoas a cada ano. Sendo que dois terços destas mortes ocorrem em países em desenvolvimento e estão fortemente associados à exposição excessiva e ao uso inadequado de produtos químicos tóxicos, incluindo pesticidas (World Health Organization, 2008). Os pesticidas destacam-se na categoria de produtos químicos que são amplamente utilizados e que causam sérias preocupações quanto ao impacto sobre a saúde humana e o ambiente.

⁴ “São consideradas insalubres as atividades que expõem os trabalhadores a agentes nocivos à saúde em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos.” (Artigo 189, Consolidação das Leis do Trabalho, 1943).

1.2 Pesticidas – Evolução histórica e definições

Os pesticidas podem ser definidos como substâncias ou misturas, de origem química ou biológica, destinadas a matar, repelir ou controlar quaisquer espécies indesejadas designadas "pragas", incluindo ervas daninhas, insectos, roedores, fungos, bactérias ou outros organismos (United States Environmental Protection Agency, 2012, Food and Agriculture Organization of The United Nations [FAO], 2013a). São utilizados predominantemente na agricultura, embora, no sector da saúde pública sejam também empregados para eliminar vectores de doenças, como mosquitos. Por sua natureza, os pesticidas são potencialmente tóxicos para os organismos não-alvo, incluindo os seres humanos, e precisam ser usados com segurança e descartados corretamente.

Devido à grande diversidade de produtos e formulações comerciais disponíveis os pesticidas podem ser classificados sob diversos aspectos. A classificação mais comum leva em conta o alvo a ser atingido pela utilização do produto: insecticidas, herbicidas, fungicidas, rodenticidas, acaricidas, hematicidas, bactericidas, vermífugos. Outra classificação importante evidencia as características intrínsecas à composição química: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroídes, etc. Esta última abordagem é especialmente útil para fins didáticos, mas sobretudo essencial para o estabelecimento de diagnósticos e posterior adoção do tratamento adequado em casos de intoxicações (Yu et al., 2011, p.237).

A utilização de substâncias químicas para o combate de pragas na agricultura é uma prática antiga, adotadas desde tempos remotos por Sumérios, Gregos e Romanos (Damalas, 2009). O primeiro caso documentado remonta aos Sumérios, há cerca de 4500 anos, que utilizavam enxofre no combate de insectos e ácaros. Por volta do século XV os chineses utilizavam compostos de mercúrio e arsénico para eliminar insectos de jardim e durante o século XVII o uso de nicotina, extraída das folhas de tabaco, tornou-se comum para este mesmo fim (The Future Role of Pesticides in US Agriculture, 2000). Sabe-se ainda que a piretrina (pyrethrum), um produto obtido a partir das flores secas de *Chrysanthemum cinerariaefolium*, uma espécie de crisântemo, vem sendo utilizada como insecticida há mais de 2000 anos (George et al, 2011; Braibante et al., 2012). Porém até o início do século XX, a utilização destas substâncias ocorria em pequena escala e de modo rudimentar. Substâncias como o enxofre, o arsénico, o mercúrio e o chumbo são frequentemente referidos como pesticidas de primeira geração

(Karabelas et alia., 2009), uma vez que sua ação como insecticidas foi descoberta pelo método da tentativa e erro em uma época em que não se havia conhecimento sobre as fórmulas e a composição química dos produtos utilizados. A utilização dos pesticidas de primeira geração foi abandonada por serem demasiado ineficazes ou muito tóxicos, apresentando grande tendência para acumular-se no solo até ao ponto de inibir o crescimento da planta. Além disso, com a passagem do tempo, as pragas se tornaram resistentes e tolerantes a estes pesticidas (Karabelas et al., 2009).

O início do século XX marca a consolidação da indústria química e com ela surge o desenvolvimento dos pesticidas de segunda geração. O grande marco neste período foi o lançamento do DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), em 1939 (**figura 1**). Conhecido como o primeiro insecticida moderno e que deu origem ao termo “dedetização” o DDT é considerado uma das substâncias sintéticas mais utilizadas e estudadas no século XX (D’amato et al., 2002). No que se refere às características físicas, o DDT é sólido entre 0°C e 40°C. Apresenta-se normalmente como um pó branco caracterizado pela baixa pressão de vapor, extremamente baixa solubilidade em água (1.2 ppb) e elevada lipossolubilidade (YU et al., 2011). Por causa desta última propriedade o DDT acumula-se nos lipídios dos organismos vivos o que potencia a sua propagação ao longo de toda a cadeia alimentar (D’amato et al., 2002). Por ser inodoro e insípido o DDT transmite uma falsa sensação de segurança aos utilizadores. O DDT, como os demais agrotóxicos clorados, possui a característica de ser extremamente persistente, ou seja, os seus resíduos permanecem na natureza por longos períodos. A persistência ambiental dos organoclorados deve-se ao facto de não serem degradados pela ação da água, pelo calor, radiações solares ou por microorganismos, uma vez que são altamente estáveis quimicamente. A meia vida do DDT ($T_{1/2}$)⁵ no solo é estimada entre 7 a 30 anos dependendo do ambiente (Yu et al., 2011).

Por apresentar baixo custo de produção e elevada eficácia na eliminação de uma grande variedade de insectos o DDT tornou-se rapidamente num sucesso comercial, sendo largamente utilizado após a Segunda Guerra Mundial no controle de pragas agrícolas. Assumiu um papel de destaque também na saúde pública devido à sua extrema eficiência no

⁵ O tempo de meia-vida é definido como o tempo que um composto leva para ser degradado até metade de sua concentração inicial.

combate aos vectores causadores da malária, do tifo e da dengue, de modo que a descoberta das propriedades insecticidas do DDT rendeu ao químico suíço Paul Hermann Müller o Prêmio Nobel de Medicina de 1948 (D'amato et al., 2002; Yu et al., 2011).

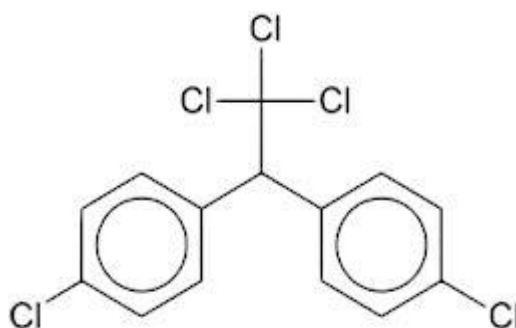


Figura 1. O DDT - 2,2-bis(p-clorofenil)– 1,1,1- tricloroetano

O notável sucesso do DDT incentivou o desenvolvimento de uma variedade de compostos com estrutura química semelhante (hidrocarbonetos clorados), tais como lindano, aldrin, dieldrin e toxafeno que foram rapidamente adoptados na prática agrícola. Estes novos produtos eram considerados eficazes, fáceis de usar e relativamente baratos e, portanto, tornaram-se enormemente populares (Daly et al., 1998). Os agrotóxicos organoclorados provocam nos seres humanos alterações de comportamento, distúrbios de equilíbrio e sensoriais. Atuam também sobre o sistema nervoso central restringindo a atividade da musculatura involuntária, particularmente interferindo sobre a respiração (Organização Pan Americana de Saúde [OPAS], 1996; D'amato et al., 2002). Conforme anteriormente mencionado, o primeiro grande alerta sob os efeitos adversos do uso do DDT foi dado pela bióloga marinha Rachel Carson. Segundo ela, os insecticidas, utilizados massivamente nos Estados Unidos, prejudicavam o manejo sustentável de pragas ao provocar a morte dos parasitas e também dos seus predadores, que de uma forma natural mantinham as pragas “sob controlo” (Carson, 1962). Além disso, as próprias pragas tornavam-se resistentes necessitando assim de quantidades cada vez maiores de pesticidas. Desde a publicação de “Silent Spring” mais de 450 espécies de artrópodes foram identificadas como resistentes a um ou mais tipos de

agrotóxico (Heckel, 2012). Apesar de ser duramente criticada por representantes de sectores industriais, a repercussão desta obra alcançou as mais diferentes camadas sociais e inevitavelmente levantou a discussão sobre o uso de pesticidas. Como consequência a utilização do DDT foi banida em vários países a começar pela Suécia em 1970, seguida pelos nos Estados Unidos em 1972.

O DDT integra a lista inicial dos doze Poluentes Orgânicos Persistentes (POP's) da Convenção de Estocolmo, tratado internacional que entrou em vigor em 2004 e visa proteger a saúde humana e o ambiente dos produtos químicos que permanecem intactos no ambiente por longos períodos, são amplamente distribuídos geograficamente, acumulam-se no tecido adiposo dos seres humanos e animais selvagens além de acarretar impactos nocivos sobre a saúde humana ou sobre o meio ambiente (United Nations, 2001). Atualmente resíduos de DDT são encontrados nas áreas mais remotas do planeta, uma vez que são retidos nos organismos de animais migrantes e podem ser transportados a longas distâncias pelo vento e pelas correntes oceânicas (Marsili et al., 1997).

A partir da década de 40 começaram também a ser desenvolvida uma outra série de agrotóxicos cuja estrutura se assemelham bastante aos agentes utilizados como armas químicas de guerra, tais como o tabun e o sarin. Trata-se dos compostos organofosforados, ou seja, compostos orgânicos que contém átomos de fósforo na sua estrutura. Estes compostos são considerados os mais tóxicos insecticidas conhecidos, incluindo também para os mamíferos (Yu et al. 2011). Muitos destes compostos como o paratão estão incluídos na categoria dos venenos supertóxicos para os humanos. Entretanto alcançaram um grande sucesso de vendas e enorme popularidade devido a sua eficácia de amplo espectro, sendo que mais de 100 diferentes compostos organofosforados foram usados mundialmente como insecticidas (Kwong, 2002).

As pesquisas direcionadas para a busca de agrotóxicos mais eficientes e seguros prosseguiram nas décadas seguintes, abrindo caminho para a introdução do herbicida mais vendido hoje no mundo, o glifosato, (N-(fosfonometil)glicina (**figura 2**). O Glifosato é considerado um herbicida sistémico não seletivo, isto é, possui a capacidade de matar qualquer tipo de planta. Foi primeiramente sintetizado pela empresa Monsanto e vendido sob o nome comercial Roundup®.

As sementes geneticamente modificadas para serem resistentes à ação do glifosato também são produzidas pela empresa Monsanto com a identificação RR (Roundup Ready). Os genes contidos nestas sementes são patenteados e a sua utilização está condicionada ao pagamento de direitos de utilização pelos agricultores (Funke et al., 2006). As primeiras sementes de soja resistente ao glifosato foram lançadas no mercado mundial em 1991 e no ano de 2004 o glifosato já era utilizado em 80% das plantações de soja dos Estados Unidos. Em 2007 o glifosato foi o herbicida mais usado no sector agrícola nos Estados Unidos, com 82.000 a 84.000 toneladas aplicadas, sendo o segundo mais usado na secção casa e jardim (United States Environmental Protection Agency, 2007).

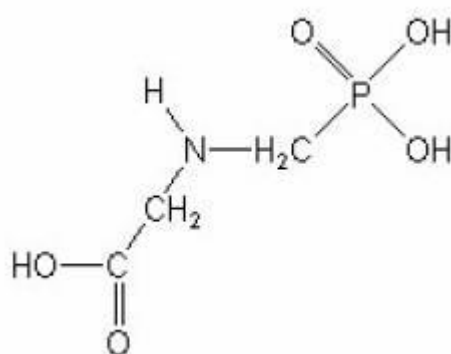


Figura 2. N-(fosfonometil) glicina – Glifosato

Em março de 2015, 17 peritos de 11 países reuniram-se no Centro Internacional de Investigação do Cancro-IARC, órgão da Organização Mundial de Saúde, localizado em Lyon, França, para avaliar a carcinogenicidade dos pesticidas organofosforados, nomeadamente tetraclorvinfos, paratião, malatião, diazinona e glifosato. Na ocasião, o grupo de trabalho classificou o glifosato como "provavelmente cancerígeno para os seres humanos" (Guyton et al., 2015; International Agency for Research on Cancer, 2015). A preocupação com este anúncio justifica-se pelo glifosato ser atualmente o herbicida mais utilizado no mundo. E está presente na composição de mais de 750 produtos diferentes, utilizados na agricultura, silvicultura e também no uso doméstico. O seu uso aumentou consideravelmente com o desenvolvimento de outras variedades de culturas transgénicas resistentes ao glifosato,

nomeadamente o algodão e o milho. Atualmente 90% da soja e 70% de algodão e do milho cultivado nos Estados Unidos são plantas geneticamente modificadas para serem tolerantes ao glifosato. Estas culturas tolerantes ao glifosato representam mais de 80% dos 120 milhões de hectares de culturas transgênicas cultivadas anualmente em todo o mundo (Duke e Powles, 2009).

Os pesticidas representam um mercado extremamente rentável. Atualmente há milhares de produtos sintéticos disponíveis elaborados a partir de mais de 1000 substâncias químicas diferentes. Especialistas de mercado estimam que a indústria mundial de pesticidas está avaliada em 45 bilhões de dólares americanos devendo chegar a 68,5 bilhões em 2017, com previsão de movimentar 223 milhares de milhões de dólares em 2015 (Reportlinker, 2010). O mercado global de glifosato foi avaliado em 5.460 milhões de dólares americanos em 2012 e deve chegar a 790 milhões em 2019 (Transparency Market Research, 2014). O crescimento deste mercado pode ser atribuído principalmente ao crescimento da população, à diminuição da disponibilidade de terras aráveis e ao uso de pesticidas nas culturas destinadas à produção de biocombustíveis. Nos próximos anos, estima-se que o maior crescimento da procura por pesticidas ocorra na América Central e do Sul, particularmente no Brasil (Luncitel, 2012).

Sob a óptica económica atual, os pesticidas desempenham um papel fundamental no atual modelo de produção agrícola ao proporcionar benefícios financeiros derivados da proteção das culturas. Estes benefícios resultam do aumento do rendimento e da qualidade dos produtos, bem como da redução das perdas envolvidas no processo produtivo. Segundo Oerke, sem o uso de pesticidas as perdas globais ocasionadas por pragas, analisadas em oito diferentes culturas, representariam mais de 51% da produção. Sendo que os ataques de insectos corresponderiam a 15% das perdas, 13% são ocasionadas por patogenos, 13% por ervas daninhas e os restantes 10% são provocados por infestações de pragas após a colheita (Oerke, 2006). De acordo com Damalas, sem a utilização de pesticidas a produção mundial de alimentos cairia e os preços dos alimentos seriam muito mais elevados. Sendo assim, ao prevenir ou reduzir os prejuízos, os pesticidas aumentam o rendimento das culturas e garantem o fornecimento confiável de produtos agrícolas a preços acessíveis, além de melhorar a qualidade dos produtos oferecidos em termos visuais, o que também é importante para o consumidor (Damalas, 2009).

Estima-se que em cada ano sejam aplicados cerca de 3 mil milhões de quilogramas de pesticidas em todo o mundo (Pimentel, 2009). Entretanto, esta prática não está somente associada ao aumento da produtividade agrícola. Os problemas relacionados com o uso de pesticidas envolvem contaminação ambiental, contaminação de alimentos, exposição ocupacional e intoxicações acidentais cujos custos não são devidamente calculados e internalizados pelos produtores. Pesquisadores e ambientalistas tem insistentemente denunciado um vasto número de problemas ambientais atribuídos à utilização intensiva de pesticidas.

Os casos de eutrofização⁶ provocados por pesticidas e fertilizantes estão a ocorrer com maior frequência e a afectar a água do mar. Os casos registados estão a duplicar a cada dez anos, desde 1960, em todo o mundo. Estima-se que mais de 120 mil km² de terras cultiváveis são perdidas todos os anos devido à desertificação causada por métodos agrícolas intensivos e excessiva utilização de pesticidas e fertilizantes. A perda de biodiversidade foi estimada em pelo menos 75 espécies por dia, em uma ordem de 27 mil por ano, incluindo plantas e animais (Wilson e Peter, 1988; Dirzo et al., 2014). Este fenómeno está relacionado com a expansão das áreas destinadas à agricultura.

O atual modelo agrícola está a afectar drasticamente os recursos naturais de água doce em vários países, uma vez que a produção agrícola, nomeadamente a irrigação, é a atividade que mais consome água (FAO, 2012). Na Índia contabilizam-se 21 milhões de poços artesianos perfurados que fornecem até 200 mil milhões de toneladas de água doce por ano apenas para a irrigação (Valavanidis, 2010).

O sucesso atribuído ao atual modelo agrícola predominante não considera as externalidades negativas sobre o ambiente e sobre a saúde dos trabalhadores rurais. Para tal tem contribuído o facto de os efeitos deletérios crónicos dos pesticidas sobre a saúde humana não serem reportados e identificados de forma adequada (Porto e Soares, 2012).

Nos seus estudos Pimentel demonstrou que os custos ambientais e sociais, nos Estados Unidos, relacionados ao uso de pesticidas é estimado em 12 mil milhões de dólares anuais,

⁶ Fenómeno complexo que resulta na diminuição do oxigénio dissolvido em uma massa de água ocasionando a morte e consequente decomposição de muitos organismos, diminuindo a qualidade da água e eventualmente a alteração profunda do ecossistema.

subdivididos em: a) gastos com saúde pública: 1,1 mil milhões; b) gastos relacionados com a resistência de pragas aos pesticidas, que demandam aplicações adicionais e pesticidas mais tóxicos: 1,5 mil milhões; c) perdas causadas por pesticidas: 2,2 mil milhões; d) morte de animais, peixes e outros animais: 2,2 mil milhões; e) contaminação das águas subterrâneas: 2,0 mil milhões de dólares (Pimentel, 2009).

1.3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Em 1798, Thomas Robert Malthus previu no seu “Um ensaio sobre o princípio da população” (*An Essay on the Principle of Population*, nome original em inglês) que mais cedo ou mais tarde a população mundial, em constante crescimento, seria confrontada com a fome, a doença e a mortalidade generalizada (Malthus, 1789). Mais de duzentos anos depois, o mundo continua a enfrentar o desafio de alimentar uma população global em crescimento. Em meados do século XX, a introdução de sementes selecionadas de trigo e arroz e a utilização de grandes quantidades de fertilizantes e pesticidas, aliados à mecanização e à expansão das monoculturas, permitiram um aumento significativo da produtividade agrícola conhecido como “Revolução Verde” (Khush, 2001; Hedden, 2003). A Revolução Verde permitiu ao sector agrícola fazer frente ao ritmo do crescimento populacional, duplicando a quantidade de alimentos produzidos nos últimos 50 anos (Godfray, 2010). Uma das formas utilizadas para avaliar a eficiência deste novo modelo agrícola consistia em quantificar o número de pessoas que um fazendeiro seria capaz de alimentar para além de si mesmo.

A população humana mais de que duplicou entre 1960 a 2012 ultrapassando a marca de sete mil milhões de pessoas. E, segundo as projeções das Nações Unidas, continuará a aumentar chegando a 8,1 mil milhões em 2025 e 9,6 mil milhões em 2050 (United Nations, 2013). Considerando a taxa de crescimento da população mundial e a mudança da dieta nos países em desenvolvimento, as previsões indicam que a procura mundial de alimentos deverá aumentar em entre 70% a 100% até 2050 (Carvalho, 2006; Alexandratos e Bruinsma, 2012).

O aumento da produção de alimentos encontra importantes desafios, como por exemplo a disponibilidade de terras aráveis, a disponibilidade de recursos hídricos, a

crescente procura por energia e a vulnerabilidade às alterações climática globais (Godfray et al., 2010). Neste sentido, é importante considerar as consequências derivadas do impacto da agricultura convencional sobre o ambiente. A produção agrícola baseada em monoculturas destinadas à exportação e com utilização intensiva de produtos químicos provoca fortes externalidades negativas sobre o ambiente que não estão a ser devidamente considerados. Esta negligência pode, potencialmente, inviabilizar o futuro da produção de alimentos devido à degradação do solo e/ou à contaminação das águas. Para combater esta situação alguns autores defendem a adopção de uma estratégia global, multifacetada e integrada, visando garantir uma intensificação sustentável da agricultura (Tilman et al., 2002; Tscharntke et al., 2012). A utilização dos pesticidas desafia os governos que querem melhorar as condições de vida de seus cidadãos e suscita discussões complexas dada a variedade de aspectos que necessariamente devem ser abordados. As melhores condições de vida que se procuram deverão assegurar a preservação do direito à alimentação e à saúde, mas também a garantia de segurança química e ambiental ao nível local e global.

No atual cenário mundial a União Europeia ocupa um lugar de destaque ao estabelecer medidas avançadas de controle de produtos químicos e de utilização sustentável dos pesticidas, possuindo experiência em ações que visam a redução significativa dos riscos sem perda de rendimento por parte dos utilizadores profissionais (Wexler et al. 2012). Em 2009, a União Europeia adotou a Diretiva 128/2009/CE relativa à utilização sustentável dos pesticidas. Esta diretiva determina que cada Estado Membro elabore o seu Plano Nacional de Ação estabelecendo metas claras e quantificáveis de redução dos riscos decorrentes da utilização de pesticidas, que estimulem a redução da dependência destes produtos. Incentiva o desenvolvimento do manejo integrado de pragas e de técnicas agrícolas alternativas, com reduzida ou nenhuma utilização de pesticidas. De entre as medidas adotadas destaca-se a exigência de formação e certificação para todos os utilizadores e distribuidores; inspeções obrigatórias dos equipamentos de aplicação; proibição da pulverização aérea; medidas especiais para proteger o ambiente aquático, os espaços públicos e as áreas de conservação e criação de um sistema transparente de indicadores ambientais (Jornal Oficial da UE, 2009 a). O Brasil, por sua vez, possui inúmeros desafios a enfrentar neste sector, devido a uma série de características que lhe são peculiares: a) destaca-se como um grande produtor mundial de alimentos; b) possui uma indústria química importante em nível nacional e mundial; c) é um dos maiores consumidores mundiais de pesticidas; d) deverá ser potencialmente afectado

pelas alterações climáticas globais; e) exporta alimentos para mais de 200 países e procura consolidar uma imagem de fornecedor de alimentos seguros e de qualidade.

O Brasil é o maior consumidor de pesticidas do planeta e é considerado o mercado mais promissor para a indústria de pesticidas, apresentando taxas de crescimento de 10% ao ano (Agronews, 2014; Ministério do Meio Ambiente, 2015). Segundo informações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA, durante o ano de 2013 foram vendidas 495.764,55 toneladas de ingredientes ativos⁷ no Brasil, correspondendo ao valor de 11,454 mil milhões de dólares americanos (IBAMA, 2014) (Sindveg, 2014).

Apesar dos possíveis benefícios imediatos proporcionados pela sua utilização é necessário ter em conta que os pesticidas são substâncias tóxicas e que seu uso incontroado provoca danos severos à ao ambiente e à saúde humana. A sustentabilidade do forte desenvolvimento agrícola atual deverá obrigatoriamente passar pela adoção de medidas que visem não apenas o retorno financeiro imediato, mas sim em legitimar ações que possam garantir a satisfação das necessidades das gerações futuras. Como os pesticidas desempenham um papel de destaque no atual modelo agrícola brasileiro torna-se necessário utilizar a ciência para fundamentar e justificar a adoção de uma política nacional de gestão sustentável destas substâncias, que equilibre as pressões impostas de modo peremptório pelo sector económico. A necessidade de harmonização na abordagem de utilização de pesticidas entre o Brasil e a União Europeia representa vantagens consideráveis também no plano comercial.

A União Europeia é o principal parceiro comercial do Brasil, sendo responsável por 33,6% do comércio em 2014, e o maior investidor estrangeiro no Brasil, com atuação em vários sectores da economia brasileira (European Commission, 2015). O Brasil, como maior economia da América Latina, recebeu 55% do total de investimentos da União Europeia na região (European Commission, 2015). Segundo dados da Comissão Europeia, as importações provenientes do Brasil são dominadas por produtos primários, sendo que os produtos agrícolas correspondem a 40,4% do total, o que faz do Brasil o maior exportador individual de produtos agrícolas para a União Europeia (Europe Union External Action, 2015).

A crescente exigência dos consumidores por alimentos saudáveis, aliada à preocupação com as questões ambientais e de saúde pública, promove estudos que orientem o

⁷ ingrediente ativo - agente químico, físico ou biológico que confere eficácia ao pesticida.

aperfeiçoamento dos padrões de segurança química e que estimulem a adoção das melhores práticas disponíveis. O Brasil utiliza pesticidas proibidos em vários países e precisa urgentemente avaliar as vantagens de uma harmonização de práticas agrícolas com um mercado consumidor tão expressivo como a União Europeia. Torna-se, portanto, importante perceber em que medida as políticas adotadas pela União Europeia podem ser adaptadas para a realidade brasileira, com vista a aperfeiçoar o sistema brasileiro de gestão de pesticidas.

1.4 OBJECTIVOS

1.4.1. OBJECTIVO GERAL

Contribuir para o melhoramento da gestão dos pesticidas no Brasil com vista a incentivar a formulação de medidas que promovam a transição para o uso sustentável destes produtos tendo como base a abordagem adotada pela União Europeia e a necessidade urgente de minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde humana.

1.4.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar uma análise comparativa entre a abordagem brasileira e a adotada pela União Europeia a partir de uma perspectiva técnica dos diplomas legais existentes e das políticas públicas implementadas na área da segurança química relacionadas à gestão de pesticidas.
- Identificar a existência, ou não, de medidas análogas às introduzidas pela Diretiva 128/2009 sobre o Uso Sustentável de pesticidas da União Europeia no arcabouço jurídico brasileiro.
- Comparar os perfis de consumo de pesticidas no Brasil com a União Europeia e fazer uma análise sobre as medidas implementadas no sentido de promover a sua utilização de modo racional e otimizada. Analisar a abordagem adotada para minimizar e identificar casos de intoxicações em alimentos e na água potável tendo em conta os diferentes Níveis Máximos de Resíduos autorizados em cada região.
- Disponibilizar informação sistematizada que facilitará a definição e implementação de políticas estratégicas pelos decisores de instituições públicas ou de organizações sociais.

1.5 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido seguindo o modelo de análise descritiva qualitativa, sendo fundamentado em pesquisas bibliográficas e documentais (Gil, 2010). A observação dos fenómenos e a atribuição dos significados seguiram a linha norteadora do estudo, com o objetivo de contribuir para o aperfeiçoamento da gestão dos pesticidas no Brasil. Utilizou-se o método de abordagem indutivo, partindo da análise de dados particulares com a finalidade de ampliar o alcance dos conhecimentos através de conclusões mais abrangentes obtidas a partir a análise factual (Silva e Menezes, 2005, p.20; Ritchie et. al, 2014). Sob este enfoque, optou-se por utilizar como ferramenta o método comparativo, onde são realizadas correlações e paralelismos com o propósito de verificar semelhanças e explicar divergências entre o modelo brasileiro e o Europeu (Schneider e Schmitt, 1998). Os dados foram observados, colectados, analisados, classificados e interpretados sem a utilização de métodos estatísticos de manipulação, seguindo as especificidades da abordagem qualitativa. Segundo Godoy (1995), a análise qualitativa é a mais indicada quando o estudo é de carácter descritivo e onde se busca o entendimento de um fenómeno como todo, na sua complexidade. Sobretudo, quando há a preocupação com a compreensão da teia de relações sociais e culturais que são estabelecidas em torno da questão principal, podendo fornecer interessantes e relevantes dados que proporcionem a ampliação do conhecimento existente (Godoy, 1995) (Silva e Menezes, 2005). De acordo com Gil, a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenómenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. E essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço (Gil, 2010, p. 45).

Segundo Ritche, uma vez que os documentos representam uma rica e estável fonte de dados, o exame de materiais de natureza diversa que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reexaminados buscando-se novas ou complementares interpretações, pode revestir-se de um carácter inovador, trazendo contribuições importantes para o estudo de temas complexos (Ritchie et. al, 2014). Com o objectivo de garantir que os conhecimentos novos produzidos por meio deste estudo possuissem uma base sólida, confiável e reproduzível, optou-se por priorizar a utilização de dados de fontes oficiais fornecidos por órgãos governamentais e agências especializadas de modo a facilitar a

rastreabilidade e validação dos resultados e conclusões obtidos. Assim, os principais objetos de consulta utilizados foram: a) publicações em livros e artigos de revistas científicas especializadas; b) diretivas, regulamentos, leis, decretos, portarias e planos nacionais de ação e outros atos legislativos exclusivamente voltados para os procedimentos adotados no controle do registro, autorização, análise de risco, uso, produção, armazenagem, transporte, manuseio, aplicação e descarte de pesticidas; c) relatórios e anuários estatísticos sectoriais; d) publicações de órgãos integrantes do sistema das Nações Unidas. Complementarmente foram utilizados os anuários e relatórios elaborados por agências governamentais responsáveis pela implementação dos controles destas substâncias. No caso europeu considerámos a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA), Agência Europeia para Produtos Químicos (ECHA) e no Brasil: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Os dados estatísticos utilizados nas análises tiveram como fonte as informações oficiais e de domínio público disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Gabinete de Estatística da União Europeia (Eurostat). Para além destes, utilizou-se amplamente informações contidas nas publicações dos órgãos integrantes do sistema das Nações Unidas como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), Organização Mundial da Saúde (OMS), Banco Mundial, entre outros.

As consultas às publicações em revistas científicas e periódicos especializados foram preponderantemente realizadas utilizando-se as plataformas da Biblioteca Científica Digital, com a designação de Biblioteca do Conhecimento Online (B-On) e do Sistema Integrado das Bibliotecas da Universidade de Lisboa (Sib.UL) a partir do acesso disponibilizado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Os artigos científicos foram selecionados tendo o cuidado de manter em perspectiva o tema principal do trabalho e a sua contribuição para o entendimento da atual situação da gestão de pesticidas no Brasil e na União Europeia. Esta consideração é relevante uma vez que a simples consulta em bases de dados académicos da palavra “pesticidas” retorna mais de um milhão e duzentos mil resultados. Com relação à forma, foram seguidas as exigências estabelecidas nos Despachos e nº. 9431 (Diário da República, 2009) e nº. 4624 (Diário da República, 2012).

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 2 inicia-se com uma descrição sucinta das principais características geográficas do Brasil e avança com uma análise sobre o desempenho atual e a previsão de crescimento para os próximos do sector agrícola brasileiro. São apresentadas informações detalhadas referentes ao mercado nacional de agrotóxicos bem como a evolução do consumo nos últimos anos. Discute-se também as evidências do uso inadequado dos agrotóxicos no país e finalmente é feita uma análise dos mecanismos legais de controle atualmente em vigor.

O Capítulo 3 apresenta uma visão geral do desempenho do sector agrícola atual da União Europeia e a tendência do consumo de pesticidas na região. Descreve-se o historial da evolução das políticas de controle de produtos químicos na União Europeia que culminaram na promulgação da Diretiva 2009/128/CE do Parlamento Europeu que estabelece um quadro de ação comunitário para a utilização sustentável de pesticidas. São discutidas as principais medidas introduzidas estrategicamente com o objetivo de promover a redução da dependência da utilização de pesticidas na agricultura sem configurar perda de produtividade agrícola e simultaneamente, minimizar os impactos negativos provocados pela utilização de pesticidas.

O Capítulo 4 traz uma análise comparativa entre a atual estrutura de gestão de agrotóxicos no Brasil e na União Europeia evidenciando as semelhanças e principais discrepâncias ou lacunas entre os dois sistemas, tendo como referência a Diretiva 2009/128/CE. Neste capítulo também é apresentada a situação da implementação no Brasil de elementos considerados cruciais para o manejo sustentável de pesticidas fornecendo assim um mapeamento da situação em nível federal e estadual. É também realizada uma comparação entre os limites máximos de resíduos de pesticidas autorizados, em alimentos na água potável, seguido por um levantamento detalhado dos pesticidas proibidos na União Europeia e que possuem uso autorizado no Brasil.

No Capítulo 5 é apresentada uma discussão crítica sobre os resultados da análise apresentados no capítulo anterior, com a identificação dos avanços já realizados e principalmente evidenciando etapas que ainda precisam ser percorridas no sentido de promover o uso sustentável de pesticidas no Brasil. Seguem-se as considerações finais e propostas de trabalhos futuros que possibilitarão enriquecer as discussões até aqui apresentadas.

2. BRASIL

2.1 Características gerais: geografia, hidrografia, biodiversidade e agricultura

O Brasil, com uma área de 8.515.767,049 km², é quinto maior país em área territorial (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2013a) e tem uma população de 201.032.714 habitantes, segundo levantamento com data de referência em 1º de Julho de 2013 (Brasil, 2013). A partir dos anos 70 observou-se um acentuado processo de migração da população do campo para as cidades e atualmente a população brasileira está predominantemente concentrada nos grandes centros urbanos. O último censo demográfico, periodicamente realizado no Brasil a cada dez anos, registou um total de 84,36% da população em áreas urbanas e 15,64% da população em áreas rurais (IBGE, 2010).

O Brasil possui oito grandes bacias hidrográficas que se desdobram em um sistema denso e complexo de rios. Estes rios são responsáveis por uma vazão média anual de aproximadamente 180 mil m³/s, o que corresponde a 12% da disponibilidade hídrica global (Shiklomanov et al., 2000).

A vasta extensão territorial associadas às variações de altitude e às dinâmicas das correntes de ar contribuem para uma grande diversidade climática. O clima tropical predomina em grande parte do território brasileiro, sendo que algumas regiões apresentam climas bem definidos: equatorial na região Norte, semiárido na região Nordeste, tropical de altitude na região Sudeste e subtropical na região Sul. Estas diferentes zonas climáticas proporcionam grandes variações ecológicas, originando diferentes biomas. Os principais biomas brasileiros são: a Floresta Amazônica, o Pantanal, o Cerrado, a Caatinga, a Mata Atlântica e os Pampas (**figura 3**). Para além da similaridade climática, os biomas são caracterizados pela semelhança na fisionomia da vegetação, altitude e solo. Correspondem a uma extensa área territorial, em alguns casos, acima de um milhão de quilómetros quadrados, conforme apresentado na **tabela 1**.

A rica biodiversidade levou o Brasil a ser reconhecido pelas Nações Unidas como um país megadiverso, abrigando cerca de 20% de todas as espécies vivas no planeta (Ministério do Meio Ambiente, 2015).

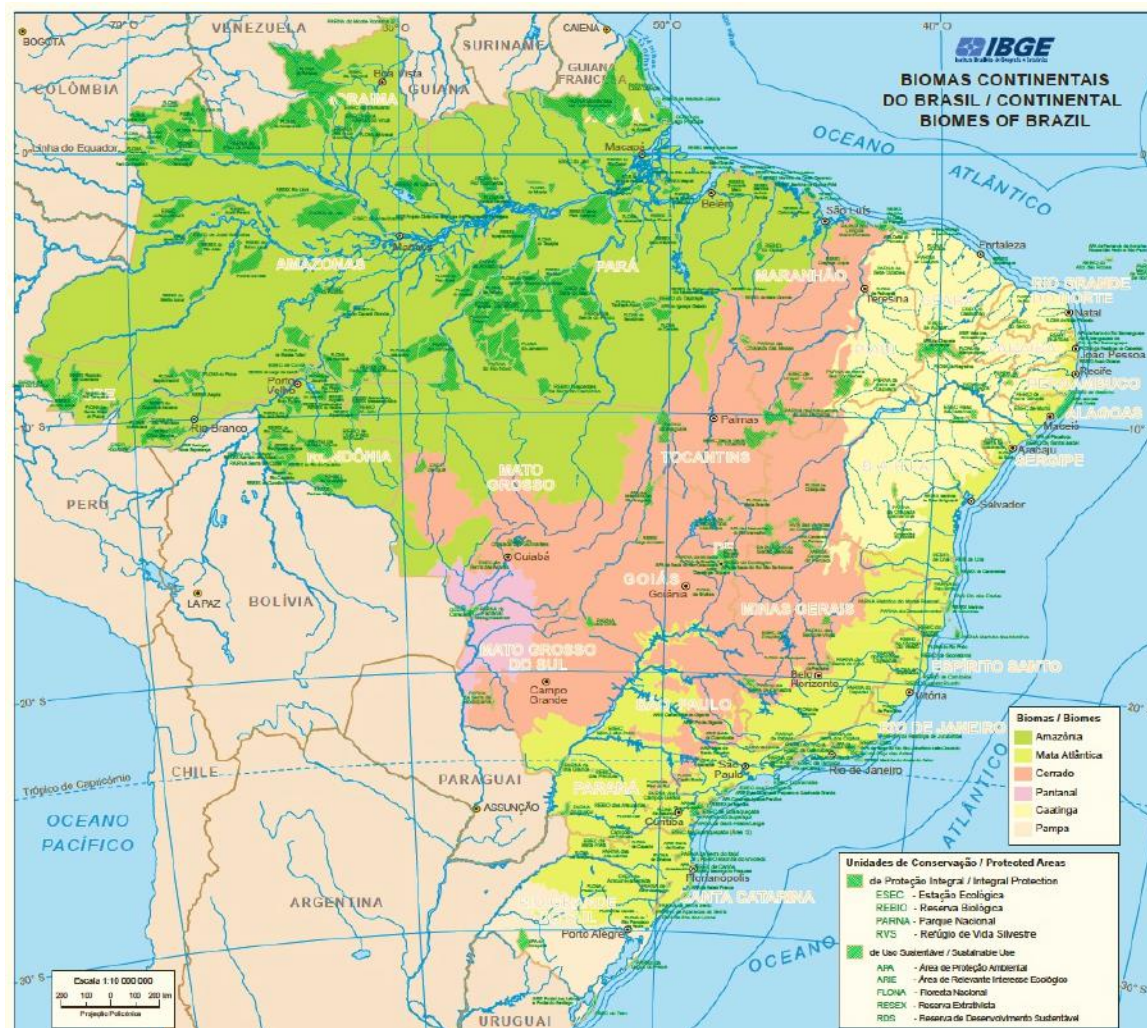


Figura 3. Mapa de Biomas do Brasil.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004.

Tabela 1. Biomas Brasileiros

Biomas Brasileiros	Área em km ²	Área percentual (área/área território total x 100)
Amazônia	4.196.943	49,3%
Cerrado	2.036.448	23,9%
Mata Atlântica	1.110.182	13,0%
Caatinga	844.453	9,9%
Pampa	176.496	2,1%
Pantanal	150.355	1,8%

Fonte: IBGE, 2004.

Para além da flora e fauna exuberantes, é importante considerar que o país também comporta uma vasta sociobiodiversidade constituída por diferentes grupos étnicos. Os mais de 200 povos indígenas das mais diversas comunidades, como por exemplo: caiçaras, quilombolas, seringueiros, entre outros, acumulam um património inestimável de conhecimentos sobre a agricultura e o meio ambiente. A conjugação de todos fatores mencionados, ou seja, a grande extensão territorial de área cultivável, a vasta disponibilidade hídrica, uma situação climática favorável e grande incidência de radiação solar, preconizam uma vocação natural para a agricultura.

A agricultura desempenha um papel fundamental na economia brasileira, sendo responsável por 23,3% do Produto Interno Bruto do país no ano de 2014 (Confederação da Agricultura e da Pecuária do Brasil [CNA], 2014; IBGE, 2015a).

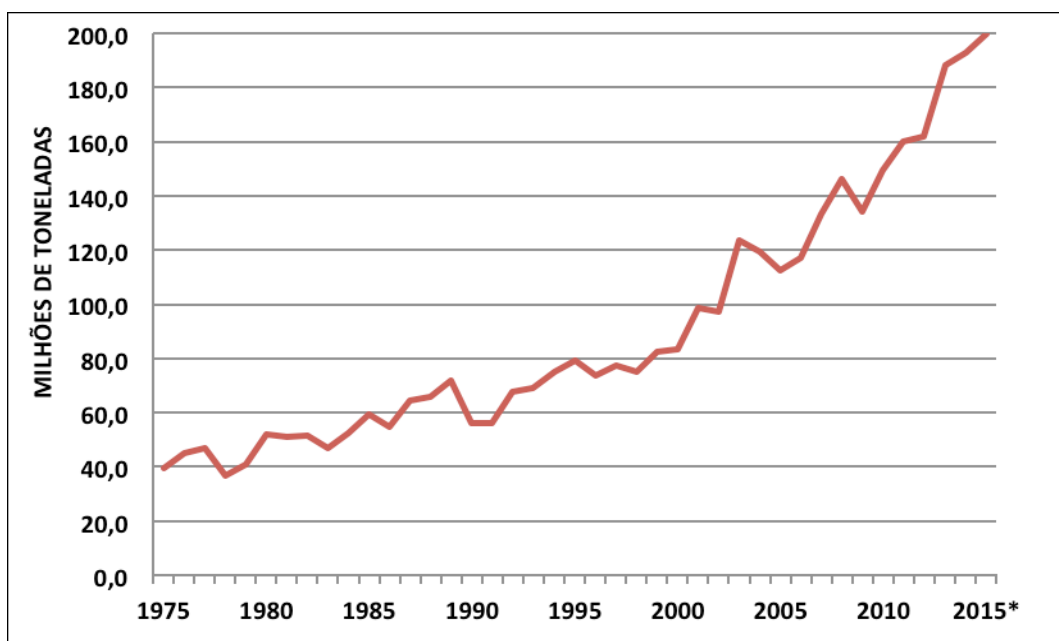


Figura 4. Evolução da Produção Agrícola Brasileira de Cereais, Leguminosas e Oleaginosas. Produtos: algodão herbáceo, amendoim, arroz, feijão, mamona, milho, soja, aveia, centeio, cevada, girassol, sorgo, trigo e triticale. (2015* Previsão MAPA, 2014a). Fonte: IBGE, 2015b.

A produção agrícola brasileira especializou-se no modelo de produção de monoculturas destinadas à exportação, as chamadas “*commodities*” alimentares, ou seja, produtos padronizados que tem o seu valor estabelecido nas bolsas de mercadorias. A expansão do cultivo de soja é considerado o maior fenómeno da agricultura do Brasil. Em pouco mais de vinte anos a produção de soja brasileira saltou de 15 milhões para mais de 80

milhões de toneladas, provocando mudanças profundas na geografia agrícola do país, uma vez que anteriormente 80% do grão era cultivado na região Sul, enquanto hoje mais de 50% é produzido nas regiões de Cerrado do Centro-Oeste (Conab, 2015). A evolução da produção agrícola brasileira de cereais, leguminosas e oleaginosas está representado na **figura 4**.

Em janeiro de 2015 foi confirmada mais uma safra recorde de cereais, leguminosas e oleaginosas produzidas durante o ano de 2014 e os valores impressionam: 192,8 milhões de toneladas (IBGE, 2015 b). O Brasil é o principal exportador mundial de soja em grãos, açúcar, café, sumo de laranja, carne bovina e carne de frango. Tais resultados confirmam a posição de destaque do Brasil como grande produtor agrícola mundial, exportando alimentos para 180 países (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA], 2013a).

Com relação às projeções de longo prazo, estudos realizados pelo governo brasileiro estimam uma produção de 222,3 milhões de toneladas de grãos na safra 2022/2023, representando um aumento de 20,7% sobre a safra atual

No que diz respeito à área plantada com grãos, as projeções indicam um acréscimo anual de 0,79% entre 2013 a 2023, atingindo 57,3 milhões de hectares, ou seja, um aumento real de 8,2% nos próximos dez anos (MAPA, 2013a).

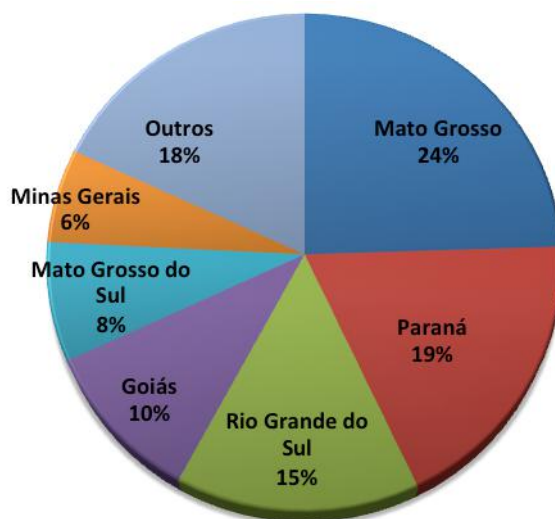


Figura 5. Participação na Produção 2014 em %. Unidades da Federação. Cereais, leguminosas e oleaginosas. Fonte: IBGE, 2015.

A região predominante de Cerrado que abrange os Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, denominada MATOPIBA, deverá apresentar aumento elevado da produção de

grãos. As projeções indicam que essa região deverá corresponder a uma área plantada de grãos entre 8,4 e 10,9 milhões de hectares e produzir 22,6 milhões de toneladas de grãos em 2024, aumento de 21,4% em relação a 2014 (MAPA, 2013c). A **figura 5** apresenta a participação dos Estados brasileiros na produção agrícola de cereais, leguminosas e oleaginosas, durante o ano de 2014.

O crescimento significativo do desempenho da agricultura brasileira nas últimas décadas ocorreu com o apoio da mecanização em larga escala e de uma intensa utilização de produtos químicos, nomeadamente fertilizantes e pesticidas.

2.2 Uso de Pesticidas no Brasil

A legislação brasileira utiliza o termo “agrotóxicos” ao definir legalmente os pesticidas. Normalmente diversos sinónimos são utilizados ao referirem-se a estas substâncias, como por exemplo: defensivos agrícolas (termo mais frequentemente empregado pela indústria), agroquímicos, produtos fitofarmacêuticos, fitossanitários, entre outros. Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde a utilização do termo “agrotóxico” em detrimento a “defensivo agrícola” ocorreu em resposta à mobilização da sociedade civil organizada, sendo que esta mudança de terminologia representa um avanço ao colocar em evidência a toxicidade destes produtos para a saúde humana e o meio ambiente (OPAS, 1996, p.16).

Para os efeitos da Lei nº 7.802, de 11.07.1989 (Brasil, 1989), regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 04.01.2002 (Brasil, 2002), consideram-se:

I - agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos sectores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja

finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

II - componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins.

O uso de agrotóxicos em larga escala, no Brasil, iniciou-se na década de 70 incentivado pelo Plano Nacional de Defensivos Agrícolas. Este plano sectorial, criado em 1975 pelo então Presidente Ernesto Geisel, estava inserido no II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) 1974-1979. Reconhecido historicamente como um plano económico bastante abrangente e marcado por forte interferência estatal na economia, o II PND visava, em linhas gerais, incentivar a indústria de base, estimular a produção agrícola e aumentar a produção de bens de capital e de energia. Por sua vez, o Plano Nacional de Defensivos Agrícolas estipulava uma série de benefícios fiscais e incentivos financeiros para as indústrias químicas instaladas no Brasil, de modo a fazer face às importações de produtos formulados e intensificar a produção nacional (Brasil, 1975; Silveira e Futino, 1990). Essas medidas, associadas ao Sistema Nacional de Crédito Rural que já havia sido criado em 1965, estimularam o investimento na produção agrícola por meio da oferta de créditos de custeio (Brasil, 1965).

Ao condicionar a concessão do crédito rural à compra obrigatória do agrotóxico, o Estado foi o principal incentivador do pacote tecnológico que representava a “modernidade” da agricultura brasileira (Porto e Soares, 2012). A implementação destas políticas lançaram as bases para a consolidação do modelo de produção agrícola que permanece até hoje, baseado na produção de monoculturas destinadas à exportação (Pelaez et al., 2010). O conjunto de todas estas medidas contribuíram para que, no ano de 2008, o Brasil desbancasse os Estados Unidos e assumisse a posição de maior consumidor de mundial de pesticidas.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA divulga boletins anuais com ficheiros e folhas de dados produzidos a partir de relatórios semestrais fornecidos pelas empresas, conforme determina o Decreto nº 4074, de 2002.

Há atualmente, 135 empresas de agrotóxicos instaladas no país. Cabe ressaltar que devido à obrigatoriedade de se preservar o sigilo comercial das empresas, o IBAMA somente

divulga os dados dos produtos registrados por, no mínimo, três empresas diferentes. Em 2013, de um total de 372 ingredientes ativos declarados, somente os dados relativos a 85 produtos puderam ser oficialmente divulgados. Esses 85 ingredientes ativos correspondem a uma venda total de 445.863,40 toneladas no mercado interno, o que equivale a cerca de 90% do valor total das vendas de ingredientes ativos (IBAMA, 2014).

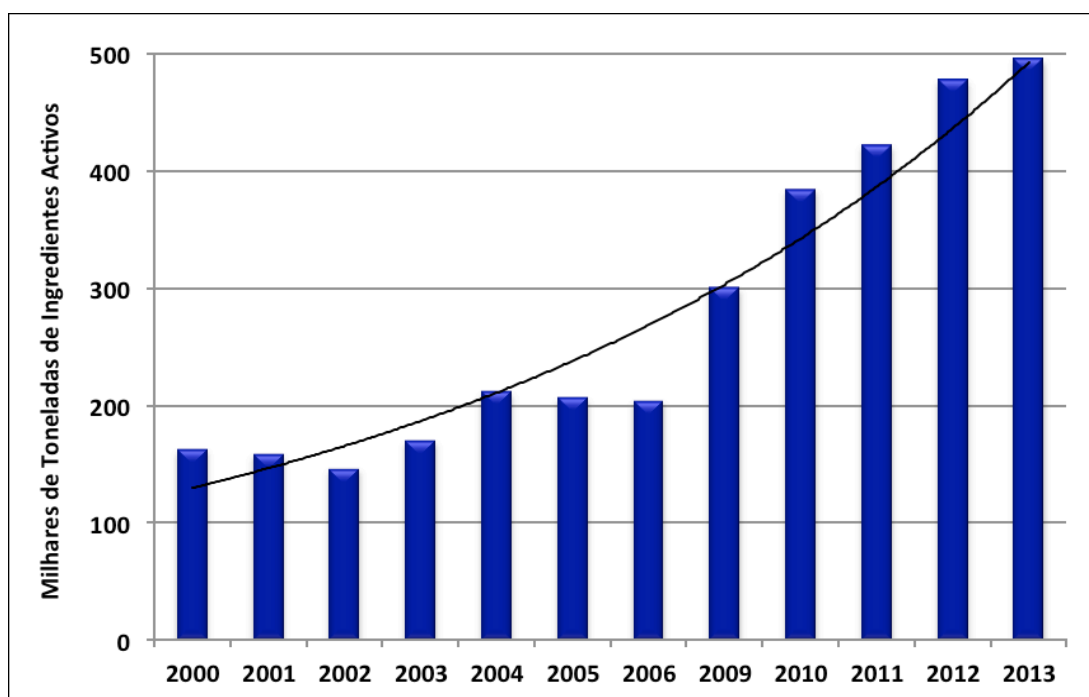


Figura 6. Evolução das vendas de agrotóxicos no Brasil. Fonte: IBAMA, 2014

As figuras apresentados a seguir, com informações sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil, foram elaboradas para fins deste estudo a partir das folhas de dados disponibilizados nos boletins anuais, sendo que os dados mais recentes foram atualizados em 15 de setembro de 2014 e disponibilizados pelo IBAMA em dezembro de 2014. Os dados referentes ao comércio realizado durante o ano de 2013 correspondem a 4.947 relatórios de comercialização, sendo que 1.717 referiam-se aos produtos técnicos⁸ e 3.230 a produtos formulados⁹. Somente durante o ano de 2013 foram vendidos 495.764,55 toneladas de

⁸ Produto técnico - obtido diretamente de matérias-primas por processo químico, físico ou biológico, destinado à obtenção de produtos formulados ou de pré-misturas e cuja composição contenha teor definido de ingrediente ativo e impurezas, podendo conter estabilizantes e produtos relacionados, tais como isômeros;

⁹ Produto formulado - agrotóxico ou afim obtido a partir de produto técnico ou de, pré-mistura, por intermédio de processo físico, ou diretamente de matérias-primas por meio de processos físicos, químicos ou biológicos.

ingredientes ativos no Brasil, portanto a quantidade total de toneladas de produtos vendidos ao consumidor final é muito superior a este valor, uma vez que o ingrediente ativo refere-se apenas ao agente químico que confere eficácia ao produto (IBAMA, 2014). A **figura 6** mostra o aumento das vendas de agrotóxicos no Brasil na última década.

Os principais Estados consumidores de agrotóxicos são respectivamente: Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso do Sul, conforme mostrado na **figura 7**.

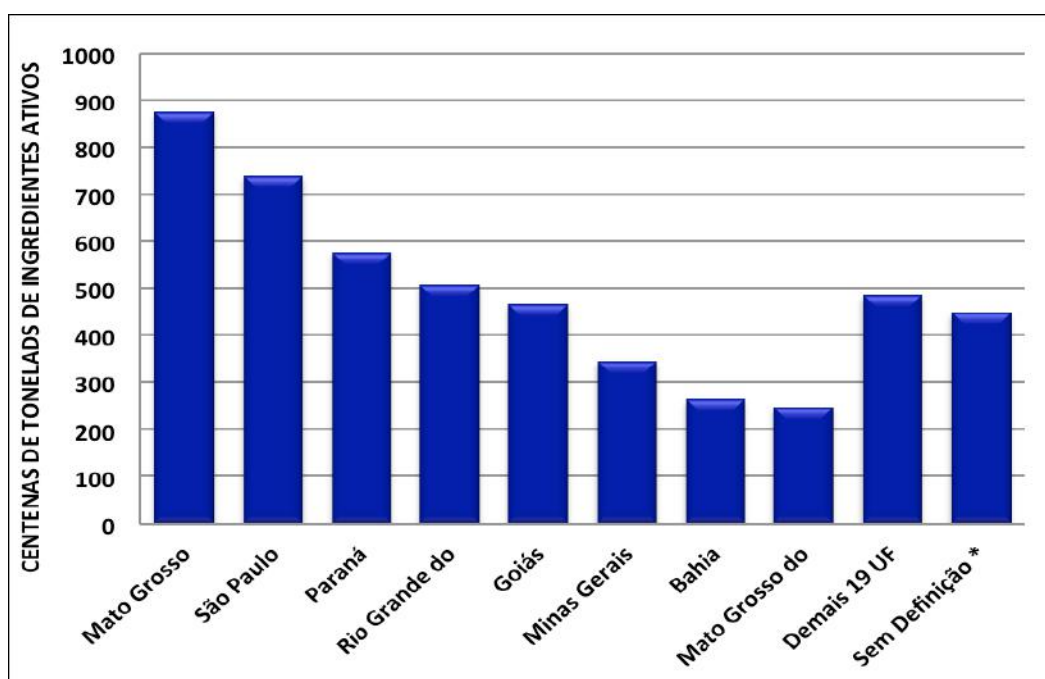


Figura 7. Vendas de agrotóxicos por Unidade da Federação em 2013. Fonte: IBAMA, 2014. (*)Sem definição: somatório das quantidades comercializadas cujas empresas titulares dos registros não conseguem precisar a distribuição territorial das vendas, por ser uma atividade realizada por terceiros.

A quantidade de agrotóxicos vendidos no Estado do Mato Grosso vem crescendo de modo consistente, sendo que em 2013 apresentou um aumento significativo de 22,9% comparado ao ano de 2012, seguindo uma tendência ascendente. A vendas de agrotóxicos por Estado indica que durante o ano de 2013 o Estado do Mato Grosso, situado na região Centro-Oeste, aparece pela primeira vez como o maior consumidor de agrotóxicos do Brasil, posição anteriormente ocupada pelo Estado de São Paulo e segue uma tendência de aumento,

conforme pode ser observado na **figura 8**, que expressa a evolução das vendas de agrotóxicos nos Estados de Mato Grosso, São Paulo e Paraná.

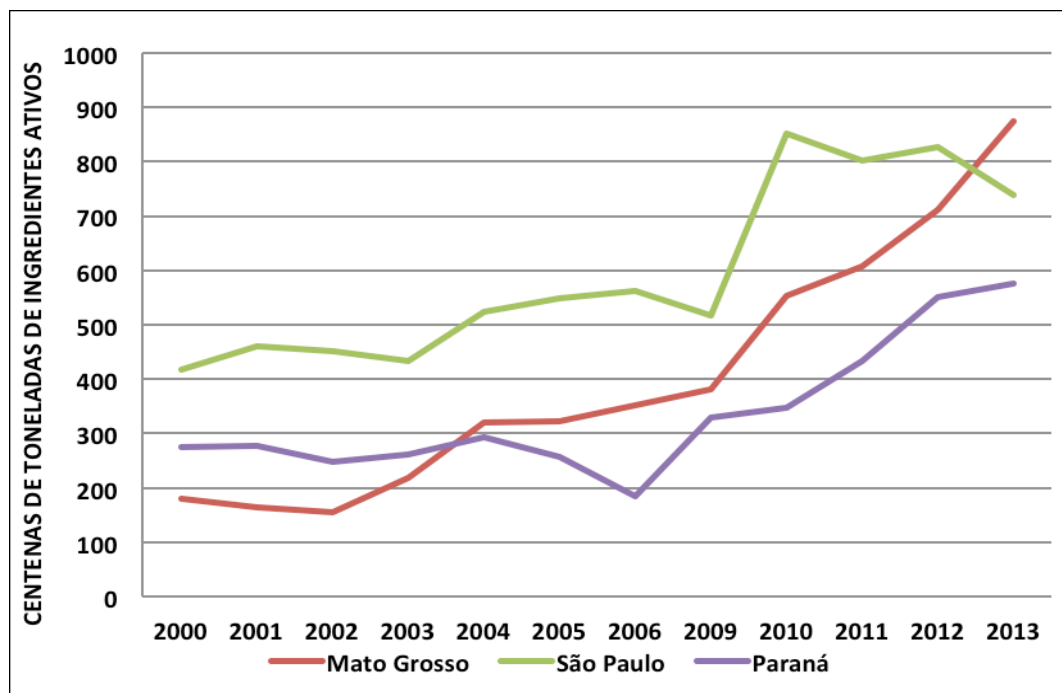


Figura 8. Evolução das vendas de agrotóxicos nos Estados de Mato Grosso, São Paulo e Paraná. Fonte: IBAMA, 2014

O herbicida glifosato é o agrotóxicos mais utilizado no Brasil. A relação dos dez agrotóxicos mais vendidos no Brasil em 2013 estão representados na **tabela 2**. A distribuição das vendas de agrotóxicos por classe de uso está representado na **figura 9**.

Tabela 2. Os dez agrotóxicos mais vendidos no Brasil em 2013

	Ingrediente Ativo	Vendas (toneladas)
1º	Glifosato e seus sais	185 956,13
2º	2,4-D	37 131,43
3º	Atrazina	28 394,91
4º	Óleo mineral	28 347,06
5º	Acefato	22 355,41

6º	Óleo vegetal	14 318,35
7º	Clorpirifós	13 084,62
8º	Metomil	8 533,26
9º	Mancozebe	8 419,01
10º	Imidacloprido	7 940,82

Fonte: IBAMA, 2014.

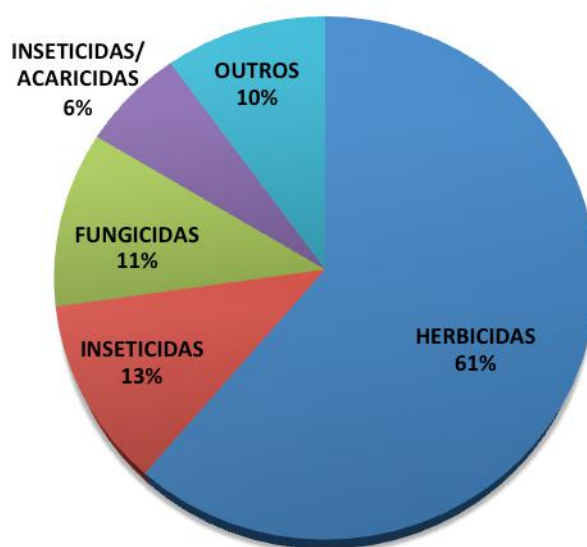


Figura 9. Vendas de agrotóxicos por classe de uso em 2013. Fonte: IBAMA, 2014.

Em valores de mercado, a participação percentual dos inseticidas nas vendas totais de agrotóxicos no Brasil aumentou de 37% em 2012 para 40% em 2013 totalizando 4.444 mil milhões de dólares (Sindiveg, 2014). No mesmo período o mercado de herbicidas cresceu 19% chegando a 3.739 mil milhões de dólares e os fungicidas registaram aumento de 5% totalizando 2.592 mil milhões de dólares americanos. Ainda segundo os dados do Sindicato Nacional das Indústrias de Defesa Vegetal - Sindiveg, durante o ano de 2014, foram comercializados 914.220 toneladas de produtos formulados a partir de 352.336 toneladas de ingredientes ativos, totalizando 12.249 mil milhões de dólares (Sindveg, 2015).

Em 2013, o uso de inseticidas comercializados aumentou 53% em relação ao ano anterior, sendo que este crescimento pode ser atribuído à ocorrência de pragas resistentes ao

herbicida glifosato. A súbita expansão populacional de lagartas do género *Helicoverpa* causou sérios danos às lavouras de algodão, milho e soja em diversos Estados, afetando a safra 2012/2013. Em função desse fenómeno o Ministério da Agricultura declarou situação de emergência sanitária no país em março de 2013, concedendo a autorização temporária para a produção, distribuição e o uso de inseticidas específicos para combater a lagarta (IBAMA, 2014; Melgarejo et al. 2013).

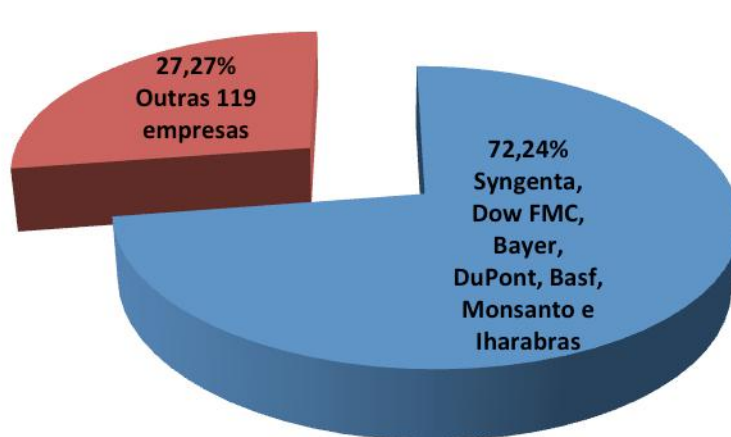


Figura 10. Participação das empresas no mercado brasileiro de agrotóxicos em 2012.
Fonte: Agronews, 2014.

Apesar de gigantesco, o mercado brasileiro de agrotóxicos é extremamente concentrado (Pelaez et al 2010). A participação das empresas no mercado brasileiro de agrotóxicos em 2012 está representada na **figura 10**. Durante o ano de 2012, apenas oito empresas foram responsáveis por 72,24% do total de vendas, nomeadamente: Syngenta, Bayer, Basf, FMC, DuPont, Dow, Monsanto e Iharabras. A outra quota, equivalente a 27,76% do mercado, foi disputada por 119 empresas (Market Share, 2012; Agronews, 2014).

A concentração do mercado brasileiro de agrotóxicos reproduz a situação encontrada no cenário mundial e está extremamente relacionado à introdução, em larga escala, de plantas geneticamente modificadas. Não há dúvidas que os avanços da biotecnologia e a incorporação de técnicas da engenharia genética à agricultura representam a abertura de novas perspectivas no campo científico, económico e social. Em um cenário de aumento da população mundial, menor disponibilidade de áreas cultiváveis, escassez de recursos hídricos e condições

climáticas adversas, o desenvolvimento de plantas com propriedades diferenciadas apresenta-se como um caminho promissor. Espera-se que, em um futuro não muito distante, possa estar disponível para o uso dos agricultores sementes transgênicas tolerantes ao stresse hídrico (períodos de seca prolongada) ou mesmo que apresentem propriedades nutricionais potencializadas. A **tabela 3** apresenta os totais das vendas mundiais de agrotóxicos das seis maiores empresas do sector em 2013. Estima-se que o lançamento no mercado do primeiro milho transgênico tropical tolerante a seca na região da África Saariana ocorra por volta do ano de 2017 (James, 2014). Entretanto, até o momento, a proposta de benefícios incontestes à humanidade associados a esta nova tecnologia ainda não se concretizou. As controvérsias geradas pelo uso das variedades geneticamente modificadas atualmente disponíveis no mercado mantêm-se firmes e as discussões sobre os riscos associados aos efeitos adversos à saúde humana e ao ambiente ainda não foram satisfatoriamente avaliados (Monteiro, 2015).

Tabela 3. Vendas mundiais de agrotóxicos das seis maiores empresas do sector em 2013.

Posição	Empresa (País de origem)	Vendas em 2013 (mil milhões US\$)	% Variação em relação a 2012
1	Syngenta (Suiça)	10.923	+5.9
2	Bayer CropScience (Alemanha)	10.420	+9.3
3	Basf (Alemanha)	6.943	+15.5
4	Dow AgroScience (EUA)	5.546	+10.0
5	Monsanto (EUA)	4.521	+21.7
6	DuPont (EUA)	3.557	+12.1

Fonte: Agronews, 2014.

Atualmente praticamente a totalidade de variedades transgênicas disponíveis possuem unicamente a característica de resistência ao herbicida glifosato. Os herbicidas são responsáveis por um terço do mercado global de agrotóxicos, sendo que cerca de 80% das sementes geneticamente modificadas envolvem a resistência a estas substâncias. A proposta inicialmente difundida seria que estas alterações genéticas assegurassem a diminuição do uso de agrotóxicos, porém estudos recentes (Waltaz, 2010; Alarcón-Reverte, 2013; Fernandez et al., 2015) indicam que há uma diminuição na utilização de agrotóxicos apenas nos três primeiros anos de adoção desta tecnologia. A partir deste período a incidência de pragas também resistentes ao glifosato exige a utilização de quantidades maiores do produto e, em

muitos casos, torna-se necessário a utilização de insecticidas ou outros produtos potencialmente mais tóxicos. Segundo Benbrook, a propagação de ervas daninhas resistentes ao glifosato tem provocado um aumento substancial na quantidade de herbicidas aplicados, levando a um aumento de 239 milhões de kg (£ 527.000.000) no uso de herbicidas nos Estados Unidos entre os anos de 1996 e 2011 (Benbrook, 2012).

O Brasil é hoje o segundo maior país em áreas cultivadas com transgénicos em todo o mundo, totalizando 40,3 milhões de hectares em 2013. Este valor corresponde a 23% da área cultivada mundial, estimada em 175 milhões de hectares. E pelo quinto ano consecutivo apresentou taxas de crescimento de áreas plantadas com transgénicos em torno de 10% ao ano, índice mais elevado entre todos os restantes países do mundo (James, 2014).

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento para a criação e aperfeiçoamento de novas variedades geneticamente modificadas são bastante elevados. Segundo relatório recente publicado pelo International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications o custo referente à criação, desenvolvimento e autorização de uma nova variedade transgénica é de aproximadamente 135 milhões de dólares (James, 2014).

Segundo o relatório “*Quem é o dono da natureza?*” (Who Owns Nature? - ECT Group, 2008) as seis maiores empresas de agrotóxicos, que juntas controlam 75% do mercado global, são também gigantes da indústria de sementes:

- a) Syngenta: é maior produtora mundial de agrotóxicos e também a terceira maior companhia de sementes do mundo.
- b) Bayer: é a segunda maior produtora mundial de agrotóxicos e também a sétima maior empresa de sementes do mundo.
- c) Monsanto: maior empresa de sementes do mundo e a quinta maior fabricante mundial de agrotóxicos.
- d) DuPont: segunda maior companhia de sementes do mundo e também a sexta maior fabricante mundial de agrotóxicos.

O patenteamento de sementes vem suplantando os saberes tradicionais e os direitos fundamentais dos agricultores de guardar e replantar as sementes colhidas na safra anterior. Como resultado da privatização destas novas tecnologias, observa-se a alteração da posição dos agricultores de “donos das sementes” a meros “licenciados” dos produtos patenteados.

Segundo as Nações Unidas, a velocidade da concentração dos meios de produção agrícola, associadas à privatização e patenteamento dos recursos biológicos, levanta sérias preocupações relativas à justiça social e a segurança alimentar (United Nations Conference on Trade And Development [UNCTAD], 2006).

2.3 Legislação Brasileira sobre agrotóxicos

O Brasil adota o sistema político Federativo, sendo a União constituída por 26 Estados autônomos e um Distrito Federal que abriga a capital do país. Todos os Estados estão subordinados à Constituição Federal e são subdivididos em Municípios. A Constituição Federal, promulgada em 1988, é a Lei máxima do país e balizadora de todas as demais normas do sistema legislativo brasileiro. Os três níveis de organização: União, Estados e Municípios, possuem competências político-administrativas definidas pela Constituição, sendo que no caso dos agrotóxicos este domínio de atuação abrange as áreas da saúde, proteção ao meio ambiente e o combate à poluição. E até por ser relativamente recente, a Constituição brasileira já inclui um capítulo específico intitulado “Meio Ambiente” onde estabelece alguns princípios aplicáveis à questão dos agrotóxicos. O artigo 225 da Constituição Federal expressa:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988).

E, para assegurar a aplicação eficaz deste direito, o mesmo Artigo segue afirmando que incumbe ao Poder Público controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e ao meio ambiente (Brasil, 1988, Art. 225).

Apenas um ano após a promulgação da atual Constituição brasileira foi publicada a Lei 7.802 de 1989, que substituiu o Decreto 24.114 de 1934, normalmente referida como “Lei dos Agrotóxicos”. A nova lei foi, portanto, aprovada no período chamado Nova República que marca a transição do período de ditadura militar para o restabelecimento do estado

democrático de direito. E fez parte de um pacote de medidas de forte teor ambiental intitulado “Programa Nossa Natureza”, que marcou uma reorientação estratégica da política ambiental brasileira. Este programa surgiu como resposta às pressões ambientalistas de governos estrangeiros e organizações não-governamentais que ganharam maior dimensão após o assassinato do ambientalista Chico Mendes, ocorrida no ano anterior, precisamente em 22 de dezembro de 1988 (Kohlhepp, 1992).

A Lei 7.802/89 foi regulamentada em 2002 por meio do Decreto 4.074, além de outros avanços, veio proibir expressamente o registro de agrotóxicos com as seguintes características:

“a) para os quais o Brasil não disponha de métodos para desativação de seus componentes, de modo a impedir que os seus resíduos provoquem riscos ao meio ambiente e à saúde pública;

b) para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz no Brasil;

c) considerados teratogênicos, que apresentem evidências suficientes nesse sentido, a partir de observações na espécie humana ou de estudos em animais de experimentação;

d) considerados carcinogêneos, que apresentem evidências suficientes nesse sentido, a partir de observações na espécie humana ou de estudos em animais de experimentação;

e) considerados mutagênicos, capazes de induzir mutações observadas em, no mínimo, dois testes, um deles para detectar mutações gênicas, realizado, inclusive, com uso de ativação metabólica, e o outro para detectar mutações cromossômicas;

f) que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas na comunidade científica;

g) que se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais, tenham podido demonstrar, segundo critérios técnicos e científicos atualizados; e

h) cujas características causem danos ao meio ambiente.”

(Brasil, 1989; Brasil, 2002).

A nova legislação destaca-se também por estabelecer a proibição do registro de novos produtos, caso a ação tóxica deste não fosse igual ou menor do que a de outros produtos já existentes destinados a um mesmo fim, como também estabelece a possibilidade de impugnação ou cancelamento do registro por solicitação de entidades representativas da sociedade civil. Em outras palavras, o registro de um produto pode ser cancelado a partir de requisição de entidades de classe e representativas de atividades ligadas aos agrotóxicos, partidos políticos desde que representados no Congresso Nacional, e por entidades legalmente constituídas para a defesa dos interesses coletivos relacionados à proteção do consumidor, do meio ambiente e dos recursos naturais (Brasil, 1989: Art. 5º). Ainda segundo a lei, com vistas a melhorar a possibilidade de rastrear as infrações causadas pelo uso de agrotóxicos, todos os agentes diretamente envolvidos no manuseio destes produtos, desde os fabricantes até os aplicadores, devem registra-se nos órgãos competentes (Brasil, 1989: Art. 4º).

Ficou também instituído que a venda de agrotóxicos só pode ocorrer com a apresentação do receituário agrônomo, emitido por um profissional legalmente habilitado (Brasil, 1989: Art. 13). Ainda sobre o receituário agrônomo, segundo o Art. 65 do Decreto 4.074/2002, a receita deve ser específica para cada cultura ou problema e conter informações sobre o diagnóstico, doses de aplicação, quantidades totais a serem adquiridas, época de aplicação e intervalo de segurança. Em tese, para que um profissional possa emitir um receituário agrônomo, ele deve antes visitar a propriedade rural ou examinar amostra do material infectado e só então prescrever o tratamento preventivo ou curativo em função de seu diagnóstico, orientando o usuário sobre como proceder ao utilizar um agrotóxico ou outra medida alternativa da Defesa Sanitária Vegetal. Como esta lei foram também estabelecidos as normas e padrões das embalagens e instruções dos rótulos dos produtos (Brasil, 1989: Art. 7º).

Conforme estabelecido pelo Decreto 4.074 de 2002, a competência para o controle de todas as atividades relacionada aos agrotóxicos são atribuídas a três diferentes áreas: agricultura, saúde e meio ambiente: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) representando o Ministério da Saúde e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) representando o Ministério do Meio Ambiente. A **tabela 4** apresenta um resumo das principais funções exercidas por estes ministérios no que toca ao controle de agrotóxicos no Brasil.

Tabela 4. Resumo das competências dos órgãos de controle dos agrotóxicos no Brasil.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA	MINISTÉRIO DA SAÚDE	MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Avaliação de Eficiência Agronômica	Monitoramento Toxicológico (Toxicovigilância)	Monitoramento Ambiental
Fiscalização da produção importação e exportação	Avaliação e Classificação Toxicológica	Avaliação de Periculosidade Ambiental
Coordena as ações nacionais de fiscalização	Definição dos Limites Máximos de Resíduos	Relatórios de comercialização
Concessão do Registro	Representado pela ANVISA	Representado pelo IBAMA

Fonte: Brasil, 2002.

O principal procedimento a nível federal é o registro, uma vez que só podem ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados os produtos que forem previamente registrados em nível federal, segundo as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos sectores da saúde, meio ambiente e agricultura (Brasil, 1989).

O Decreto nº. 4.074, introduziu modificações com vista a adequar a legislação brasileira à do Mercosul, trazer celeridade ao processo de registo e reduzir custos. Com destaque para o estabelecimento do registo para produtos técnicos¹⁰ equivalentes (Brasil, 2002:Art.10). Nesta modalidade, o registo processa-se por meio da comparação entre características físico-químicas de um produto já registado anteriormente com as do candidato à equivalência. O princípio que baliza este procedimento é o de que, com padrões físicos-químicos equivalentes, o perfil dos efeitos toxicológicos também seria equivalente aos dos produtos já registados, estabelecendo também parâmetros nos quais os produtos (pleiteante e de referência) podem diferir entre si. Anteriormente ao decreto n. 4.074/02, os fabricantes interessados em produzir agrotóxicos com patentes vencidas, registavam seus produtos por bibliografia, apresentando referência bibliográficas disponíveis na literatura internacional. Entretanto, esse procedimento não exigia qualquer comparação entre a composição físico-química do produto pleiteante e o produto já registado, sendo que frequentemente as referências bibliográficas apresentadas indicavam diferentes parâmetros de análise implicando em critérios de avaliação subjetivos e de menor rigor. Para normalizar as regras de registo de produtos técnico equivalentes, em 2006 foi editado o Decreto nº. 5.981 (Brasil, 2006).

¹⁰ produto técnico - obtido diretamente de matérias-primas por processo químico, físico ou biológico, destinado à obtenção de produtos formulados ou de pré-misturas e cuja composição contenha teor definido de ingrediente ativo e impurezas, podendo conter estabilizantes e produtos relacionados, tais como isômeros (Brasil, 2002)

Segundo este novo decreto, o registro de produtos técnicos equivalente passou a ser realizada em três fases: na primeira, são apresentados os laudos técnico-científicos dos processos físicos-químicos e dos processos de síntese, caso o produto esteja dentro dos parâmetros de equivalência do produto de referência este será aprovado. Caso apresente desvio além do permitido em relação aos laudos técnico-científicos, passa-se a uma segunda fase. Nesta, realizam-se as avaliações quanto à toxicidade aguda e potencial mutagênico dos produtos técnicos candidatos. Se os resultados diferirem do produto de referência registrado, passa-se a uma terceira fase, na qual são realizados testes de toxicidade crônica. O produto técnico candidato a registro por equivalência, que conseguir enquadrar-se em uma das três fases, nos intervalos de segurança aceitos, obtém o registro. Se, por ventura, o produto candidato não conseguir comprovar a equivalência em nenhuma das três fases de testes, o produto pode candidatar-se ao registro de produto técnico tradicional, com a apresentação de todos os estudos (Brasil, 2006:Art. 10). Desta forma, o sistema de registro foi simplificado, ao separar o processo de avaliação em etapas sucessivas que evoluem em grau de complexidade, sem perder o rigor do processo de avaliação. A Lei 9.974 de 2000 é também de grande importância no contexto da gestão dos agrotóxicos no Brasil por tratar especificamente sobre a questão das embalagens. Dentre as suas determinações destaca-se: a) estabelece a obrigatoriedade de devolução das embalagens vazias pelo usuário ao estabelecimento comercial onde foi adquirido o produto; b) os estabelecimentos comerciais são obrigados a receber dos usuários e armazenar embalagens vazias até o seu recolhimento pelas empresas produtoras; c) as empresas produtoras de agrotóxicos, componentes e afins são responsáveis pelo recolhimento, transporte e destinação final das embalagens vazias devolvidas pelos usuários e pelos produtos em desuso ou restos de produtos, por elas fabricados e comercializados (Brasil, 2000). Para além da legislação a nível Federal, todos os Estados também possuem leis específicas sobre os agrotóxicos. Conforme estabelecido no Art. 10 e Art. 11 da Lei 7.802/89 compete aos Estados e ao Distrito Federal legislar sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, bem como fiscalizar o uso, o consumo, o comércio, o armazenamento e o transporte interno. E cabe ao Município legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos.

O principal objetivo das legislações estaduais é regulamentar e implementar a fiscalização que está atribuída ao nível estadual. Todos os Estados possuem um cadastro de agrotóxicos registrados e autorizados em seu território. Cabe ressaltar que segundo a legislação

brasileira, a lei estadual nunca poderá ser mais abrangente que a lei federal. Em outras palavras, para que um produto possa ser registrado em um Estado ele deverá primeiramente ter seu registro aprovado pelo governo federal. Por outro lado, a legislação estadual poderá restringir o uso ou proibir um produto aprovado a nível federal.

Segundo Paleaz, embora a lei atual represente diversos avanços, entre os quais um maior rigor para a concessão dos registros, preocupando-se com os possíveis efeitos nocivos dos agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana, ela deixou ainda pontos polêmicos em aberto no que concerne aos parâmetros de avaliação e à atribuição de fiscalização do poder público. Concomitantemente, a evolução do marco regulatório reflete um conflito de interesses, não apenas entre agentes reguladores e empresas reguladas, mas também entre as próprias empresas, em função da sua capacidade de adaptação aos critérios mais rígidos de registro de substâncias tóxicas (Paleaz et al., 2010).

2.4 Casos de contaminação

2. 4.1 Intoxicações humanas

As informações relativas aos casos de intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil não são unificadas. As principais bases de dados disponibilizadas para a consulta são as do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (Sinan), instrumento nacional de notificações de agravos do Ministério da Saúde e a base de dados disponibilizados anualmente pelo Sistema Nacional de Centros de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox) que consolida as informações recebidas da Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica (Renaciat). Outras possíveis fontes de dados são o Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), o Sistema de Notificação em Vigilância Sanitária (Notivisa); Sistema de Informações Ambulatoriais (SIS/SUS); Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS); para além de dados disponibilizados pelos Ministérios do Trabalho e Emprego e da Previdência Social. No ano de 2009 o Ministério da Saúde lançou o Plano Integrado de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos no Brasil com ações dirigidas ao atendimento aos trabalhadores expostos e às comunidades que vivem próximas às áreas de grande utilização destes produtos. Este Plano Integrado consiste em promover a harmonização dos procedimentos na esfera do Sistema Único de Saúde (SUS), porém apesar do esforço em promover notificações exógenas observa-se uma grande discrepância entre os números disponibilizados pelo Sinan e pelo Sinitox. No período entre 1999 a 2006, o Sinitox registou 105.683 casos de intoxicações por agrotóxicos, correspondendo a um coeficiente de incidência de 7,47 por 100.000 habitantes; enquanto que no Sinan, no período compreendido entre 1999 a 2008, foram notificados apenas 22.548 casos, correspondendo ao coeficiente de incidência de 1,53 por 100.000 habitantes (Ministério da Saúde, 2009). Os dados divulgados pelo Sinitox são provenientes da Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica (Renaciat) e tem a coordenação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Esta rede de centros é composta atualmente por 37 unidades, localizadas em 19 estados brasileiros e no Distrito Federal e tem como função fornecer informação e orientação sobre o diagnóstico, prognóstico, tratamento e prevenção das intoxicações e envenenamentos. Os profissionais dos Centros documentam os atendimentos prestados e encaminham as fichas para um banco de notificações, sendo que as informações coletadas são enviadas à Anvisa e inseridas no Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas.



Figura 11. Distribuição regional dos Centros de Informação e Assistência Toxicológica.
Fonte: Fundação Oswaldo Cruz, 2013.

Entre os anos 1999 e 2012 o Sistema Nacional de Informações Toxicológicas registou impressionantes 138.660 casos de intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil (Sinitox, 2015). A Organização Mundial da Saúde considera que para cada caso notificado há, pelo menos, outros cinquenta que não foram registrados, portanto, presume-se que neste período tenham ocorrido cerca de 6.933.000 casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola e domésticos no Brasil, ou seja, cerca de 500 mil novos casos de intoxicação por ano. Apesar de apresentar dados mais expressivos do que os do Sinan, o sistema de coleta de informações sobre intoxicações que constituem o Sinitox ainda carece de aprimoramentos. Conforme representado na **figura 11**, percebe-se uma disparidade na distribuição de centros de informação e assistência toxicológica pelas regiões do Brasil. Sendo que a grande maioria encontra-se localizados nas capitais, e portanto, distantes das zonas rurais onde os agrotóxicos prioritariamente são utilizados. Estes fatores podem comprometer o estabelecimento de um real quadro nacional de intoxicações e minimizar a compreensão da magnitude das

intoxicações por agrotóxicos como problema de saúde pública. Para além da subnotificação de casos, uma análise mais apurada nas folhas de dados apresentados pelo Sinitox chama a atenção pelo completo silêncio epidemiológico em áreas onde existem ocorrências. Cabe ressaltar a ausência de casos registrados no Centro de Informação Anti-Veneno localizado na cidade de Cuiabá, no Estado de Mato Grosso durante o ano de 2012, conforme pode ser observado na ficha apresentada na **figura 12**. Ora, conforme dados do IBAMA, neste período foram vendidos 60.992 mil toneladas de ingredientes ativos, correspondendo a 180.909 toneladas de produtos finais somente em Mato Grosso, que atualmente já ultrapassou o Estado de São Paulo como maior consumidor de agrotóxicos do Brasil.

Em um estudo sobre os sistemas oficiais de informação de intoxicações por agrotóxicos no Brasil, Faria (2007) observou que existem vários sistemas oficiais, porém nenhum deles responde adequadamente como instrumento de vigilância a este tipo de ocorrência. Segundo a autora, nos casos agudos o sub-registo é muito elevado e os casos de intoxicações crônicas não são captados por nenhum sistema de informação (Faria, 2007). Outro ponto a ser considerado diz respeito à capacitação e preparo dos profissionais de saúde que não são devidamente treinados para fazer o diagnóstico de intoxicações por agrotóxicos, sendo que, muitas vezes, os sintomas relatados pelos pacientes não são vinculados às causas e esta situação dificulta não só tratamento como também as notificações (Schmidt e Godinho, 2006). À medida que aumenta o consumo de agrotóxicos no país, cresce também as consequências do aumento da exposição humana a estes produtos. Os trabalhadores rurais representam o grupo mais potencialmente exposto. Segundo Peres múltiplos aspectos impõem-se como desafios ao estudo da contaminação humana por agrotóxico no Brasil. Dentre estes destacam-se as dificuldades metodológicas relacionadas com o monitoramento da exposição ocupacional, as elevadas taxas de subnotificação de casos, a não-consideração de determinantes sociais e econômicos na avaliação de riscos relacionados a estes agentes químicos e a influência da pressão da indústria produtora de agrotóxicos no perfil do consumo destes agentes no meio rural brasileiro. O pesquisador enfatiza a necessidade de uma abordagem interdisciplinar e integrada do problema, sem a qual existe o risco de serem empreendidos esforços em vão, onerando desnecessariamente tanto os órgãos de assistência rural quanto o Sistema Único de Saúde (Peres et al. 2005).

Circunstância	Acidente Individual	Acidente Coletivo	Acidente Ambiental	Ocupacional	Uso	Prescrit. Med.	Erro de Administração	Auto Medicação	Abandono	Ingestão de Alimentos	Tentativa Suicídio	Tentativa Aborto	Violência/ Homicídio	Uso Indevido	Ignorância	Outra	TOTAL	nº	%																			
Região Centro																			nº	%																		
NORTE																			34	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	1,33	-		
CIT/AM - Manaus	62	1,33	-																		
CIT/PA - Belém	34	3	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1	-	-	-	-	3	82	1,33	-																		
NORDESTE																			104	2	1	2	3	1	1	-	1	147	4	331	-	3	-	23	1	824	13,40	-
CAT/CE - Fortaleza	180	3,87	-																		
CEATOX/CE - Fortaleza	30	-	-	-	-	1	-	-	-	-	146	1	2	-	-	-	-	-	-																			
CIT/RN - Natal	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-		
CEATOX/PB - João Pessoa	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	12	0,26	-																		
CEATOX/PB - Campina Grande	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	21	0,45	-																		
CEATOX/PI - Teresina	15	-	-	2	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	32	0,68	-																		
CAT/PE - Recife	38	2	-	-	1	-	1	-	1	1	177	-	3	-	23	1	248	5,33	-																			
CAVE/BA - Salvador	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-		
CIT/SE - Aracaju	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123	-	-	-	-	-	131	2,81	-																			
SUDESTE																			583	8	8	8	756	4	-	5	5	-	2	857	5	7	7	37	40	2434	52,28	-
ST/MS - Belo Horizonte	270	...	...	...	...	...	1	-	-	5	424	4	...	...	17	9	817	17,55	-												
CO/ES - Vitória	210	6	6	198	4	-	4	-	-	-	404	-	6	1	12	6	857	18,41	-																			
CO/RJ - Niterói	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	11	0,24	-																			
CO/SP - São Paulo	28	2	-	18	-	-	-	-	-	-	36	-	-	4	2	-	80	1,84	-																			
CEATOX/SP - São Paulo	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	168	3,83	-			
CO/SP - Campinas	44	...	2	44	-	-	-	-	-	2	69	1	1	2	4	-	-	-	-																			
CO/SP - Ribeirão Preto	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-		
CEATOX/SP - Bauratuba	13	...	...	399	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	2	25	443	9,51	-																	
CO/SP - São José dos Campos	0	...	...	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,02	-																		
CEATOX/SP - São José do Rio Preto	20	...	...	10	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	45	0,97	-																		
CO/SP - Taubaté	1	...	...	-	-	-	-	-	-	1	...	...	...	...	...	1	0,02	-													
CEATOX/SP - Presidente Prudente	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-				
CO/SP - Santos	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-				
HV/SP - Bauratuba	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-				
SUL																			183	13	1	213	-	-	-	-	-	-	173	-	3	2	2	20	620	13,32	-	
CO/PR - Curitiba	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-		
CO/PR - Londrina	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-		
CO/PR - Maringá	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-		
CIT/SC - Florianópolis	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-		
CIT/RS - Porto Alegre	193	13	1	213	-	-	-	-	-	-	173	-	3	3	2	2	20	620	13,32	-																		
CENTRO - OESTE																			225	17	10	201	-	2	1	-	1	9	421	3	9	3	8	6	816	18,87	-	
CIT/MS - Campo Grande	19	...	8	44	-	-	-	-	-	1	23	-	-	-	5	1	101	2,17	-																			
CAVE/MT - Cuiabá	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-	-		
CIT/GO - Goiânia	100	17	-	115	-	-	1	-	-	6	290	3	5	3	3	3	547	11,75	-																			
CIT/DF - Brasília	106	-	2	42	-	2	-	-	-	2	108	-	4	-	-	2	288	5,76	-																			
TOTAL																			1149	43	20	1172	7	7	7	-	1	153	15	1903	9	22	12	73	67	4856	100	100
%																			24,68	0,92	0,43	25,17	0,15	0,06	0,15	-	0,02	3,28	0,32	40,87	0,19	0,47	0,28	1,57	1,44	100	100	100

Figura 12. Casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola por Unidade da Federação, por circunstância, em 2012. Fonte: Ministério da Saúde/Fiocruz/Sinitox.

2.4.2 Resíduos de agrotóxicos em alimentos

A análise sistemática para a detecção de resíduos de agrotóxicos em alimentos no Brasil iniciou-se em 2001, com a criação do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), como uma ação do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária sob coordenação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Por meio deste programa são coletados, em mercados, alimentos *in natura* que são encaminhados para laboratórios credenciados onde são realizadas análises químicas para identificar a presença de resíduos de agrotóxicos e verificar se estes estão dentro dos Limites Máximos de Resíduos (LMR) estabelecidos legalmente. Os resultados das análises são divulgados por meio de relatórios anuais. Os resumos dos resultados finais são apresentados em percentagem de amostras satisfatórias sem resíduos, amostras satisfatórias com resíduos dentro dos limites pré-estabelecidos e amostras insatisfatórias.

Os relatórios anuais do PARA representam um dos principais indicadores da qualidade dos alimentos disponibilizados para o consumo da população, além de fornecer subsídios para a implementação de ações de natureza regulatória, fiscalizadora e educativa. Como mostra a **figura 13**, em 2011 o Programa analisou 1.628 amostras de alimentos, sendo que 36% foram consideradas insatisfatórias, ou seja, apresentaram resíduos de agrotóxicos acima dos limites legalmente permitidos, ou mesmo continham resíduos de agrotóxicos não autorizados para aquele tipo específico de cultura. Em 2012 o Programa analisou 1.665 amostras, destas 29% foram consideradas insatisfatórias para o consumo, 36% apresentaram resíduos de agrotóxicos dentro dos limites legalmente estabelecidos e em 35% das amostras não foram detectados resíduos. Alimentos como arroz, feijão e cenoura apresentaram amostras insatisfatórias em todos os produtos analisados. Ingredientes ativos de tebufempirade e azaconazol, agrotóxicos que nunca foram registrados no Brasil, foram encontrados em uvas, indicando a ocorrência de outro grave problema que é a entrada de agrotóxicos ilegalmente no país caracterizando contrabando. Em uma amostra de arroz, o PARA detectou a presença de aldicarbe, encontrado no Temik 150, também conhecido como chumbinho para matar ratos. O Temik 150 teve o registro cancelado a pedido da empresa fabricante em 2012.

Segundo a Anvisa, esses ingredientes ativos possuem elevado grau de toxicidade aguda, podem causar distúrbios neurológicos, reprodutivos, endócrinos, mentais,

malformação congênita e cancro, sendo que os problemas de saúde podem ocorrer ao longo de meses, anos ou até décadas após a exposição (Anvisa, 2012).

AMOSTRAS INSATISFATÓRIAS POR CULTURA

RESULTADO GERAL DE 2011

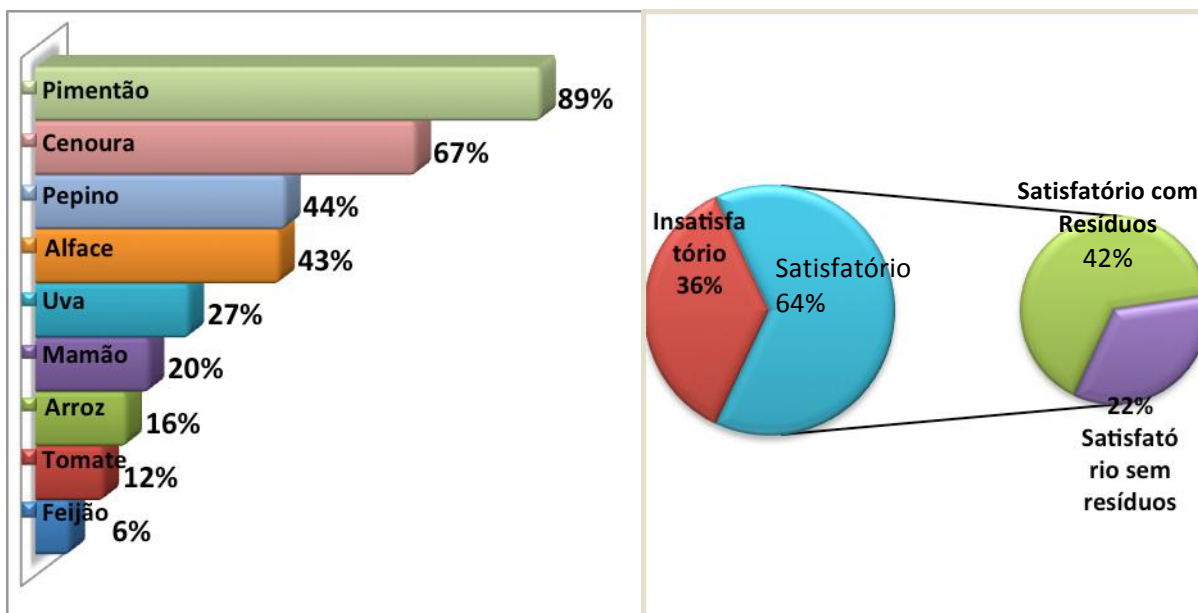


Figura 13. Resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos em 2011. Percentagem de amostras insatisfatórias por cultura e distribuição das amostras segundo a presença de resíduos.

Dentre as principais irregularidades encontradas destaca-se o a presença de agrotóxicos não autorizados para a cultura, além de também já ter sido identificado a presença de resíduos de agrotóxicos não autorizados no país, sinalizando a ocorrência de contrabando. O percentagem de amostras contaminadas por culturas é uma informação importante para os consumidores, como mostrado acima, há produtos com índices alarmantes de contaminação, como é o caso do pimentão com 89% de amostras contaminadas.

A **tabela 5** ilustra a preocupante situação da ocorrência de múltiplos ingredientes ativos, todos sem autorização de uso para a cultura indicada, presentes nas amostras dos alimentos analisados no âmbito do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos divulgados pela Anvisa em 2012. A maioria dos ingredientes ativos não autorizados indicados na tabela 5 pertencem ao grupo químico dos organofosforados, representando 38% do total das irregularidades encontradas em 2011.

Tabela 5 - Agrotóxicos não autorizados presentes nas amostras insatisfatórias em 2011.

ALFACE		
Acefato	Clorfenapir	Lambda-cialotrina
Carbaril	Deltametrina	Metamidofós
Carbendazin	Dimetoato	Metomil
Clorpirifós	Ditiocarbamato	Tebuconazol
Cipermetrina	Fenarimol	
ARROZ		
Acefato	Clorpirifós	Metiocarbe
Alacloro	Diclorvós	Metomil
Aldicarbe	Fenitrotona	
Carbaril	Metamidofós	
CENOURA		
Acefato	Clorpirifós	Metamidofós
Bifentina	Dimetoato	Permetrina
Carbaril	Endossulfão	Profenofós
Carbossulfano	Fempropatina	Tetradifona
Cipermetrina	Fipronil	
Clorfenapir	Lambda-cialotrina	
FEIJÃO		
Ciproconazol	Endossulfão	Metomil
MAMÃO		
Cipermetrina	Lambda-cialotrina	Profenofós
Deltametrina	Metamidofós	Propargito
Dimetoato	Metidationa	
PEPINO		
Acefato	Dicofol	Permetrina
Clorfenapir	Endossulfão	Procimidona
Clorpirifós	Fenvalerato	
Diclorvós	Metamidofós	
PIMENTÃO		
Beta-ciflutrina	Dimetoato	Metamidofós
Bifentrina	Endossulfão	Metomil
Carbaril	Esfenvalerato	Permetrina
Carbendazim	Fempropatina	Procimidona
Carbofurano	Fenarimol	Profenofós
Cipermetrina	Fentoato	Propargito
Ciproconazol	Flutriafol	Triazofós
Clorpirifós	Lambda-cialotrina	
TOMATE		
Clorpirifós	Fenvalerato	Metamidofós
Endossulfão	Imazalil	

UVA		
Acefato	Espinosade	Malationa
Atrazina	Etiona	Metidationa
Azaconazol	Fempiroximato	Metoxifenoziata
Clorpirifós	Fempropatrina	Propamocarbe
Diazinona	Flusilazol	Tebufempirade
Dimetoato	Fosalona	Vamidotiona

Fonte: Anvisa 2012.

A utilização recorrente de agrotóxicos não autorizados representa sérios riscos aos trabalhadores rurais expostos, ao meio ambiente e por fim à população em geral ao consumir alimentos contaminados. Os dados do monitoramento revelaram a presença de vários resíduos de agrotóxicos diferentes em uma mesma cultura, que potencializa a probabilidade de contaminação direta e cruzada. Infelizmente há poucos estudos que avaliem a intoxicação crônica provocada pela ingestão, por tempo prolongado, de diversos agrotóxicos simultaneamente (Araújo, 2007).

2. 4. 3 Contaminação ambiental

A utilização de agrotóxicos implica graves impactos para o meio ambiente, podendo afetar a qualidade da água, solo, ar e oferecer riscos à biodiversidade (Polyrakis, 2009). O uso inadequado de agrotóxicos tem sido associado com: a) efeitos adversos sobre organismos não-alvo, promovendo: a) redução de populações de espécies benéficas; b) contaminação dos mananciais de água; c) poluição do ar pela evaporação de pesticidas voláteis; d) contaminação do solo (Damalas e Eleftherohorinos, 2011).

No Brasil, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis é o responsável pela avaliação do potencial de periculosidade ambiental dos agrotóxicos. Esta avaliação baseia-se nas características do produto como: propriedades físico-químicas, potencial de transporte no solo (mobilidade, adsorção, solubilidade), persistência (biodegradação, hidrólise e fotólise), potencial de bioacumulação na cadeia alimentar e à toxicidade a diversos organismos, potencial mutagénico, teratogénico, carcinogénico. Conforme estabelecido pela Portaria normativa Nº 84, de 15 de outubro de 1996, a classificação quanto ao potencial de periculosidade ambiental é expressa em: Classe I - Produto Altamente Perigoso ao meio ambiente; Classe II - Produto Muito Perigoso ao meio ambiente; Classe III - Produto Perigoso ao meio ambiente e Classe IV - Produto Pouco Perigoso ao meio ambiente.

Embora o Brasil seja o líder mundial de consumo de agrotóxicos, não há um programa sistematizado ou unificado de controle de contaminação ambiental por estes produtos em nível nacional. São escassas as informações oficiais disponíveis sobre a presença de agrotóxicos nos solos, em águas superficiais e subterrâneas. Segundo Pignati, a aplicação de agrotóxicos é a única atividade em que ocorre a contaminação intencional do ambiente de trabalho e de produção. Entretanto, na agricultura o ambiente de trabalho mescla-se com o espaço global da produção. Para combater as “pragas” os agricultores efetuam várias pulverizações de agrotóxicos; sendo que apenas algumas névoas atingem o alvo, outras atingem as plantas e o solo, e grandes quantidades evaporam ou são levadas pelo vento ou pela chuva para outros locais (Pignati et al., 2007; Machado, 2012). A tabela 5 ilustra a preocupante situação da ocorrência de múltiplos ingredientes ativos, todos sem autorização de

uso para a cultura indicada, presentes nas amostras dos alimentos analisados no âmbito do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos divulgados pela Anvisa em 2012.

Ainda que se observe um avanço no número de pesquisas sobre a contaminação decorrente do uso indiscriminado de agrotóxicos nas diferentes regiões do Brasil, persiste uma lacuna de informações que gera um panorama de incertezas sobre a extensão e grau de contaminação ambiental, bem como sobre a dimensão dos efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Embrapa], 2014). A **figura 14** representa o mapa da comercialização de agrotóxicos por proporção de classe de periculosidade ambiental no ano de 2012, nos diferentes Estados do Brasil.

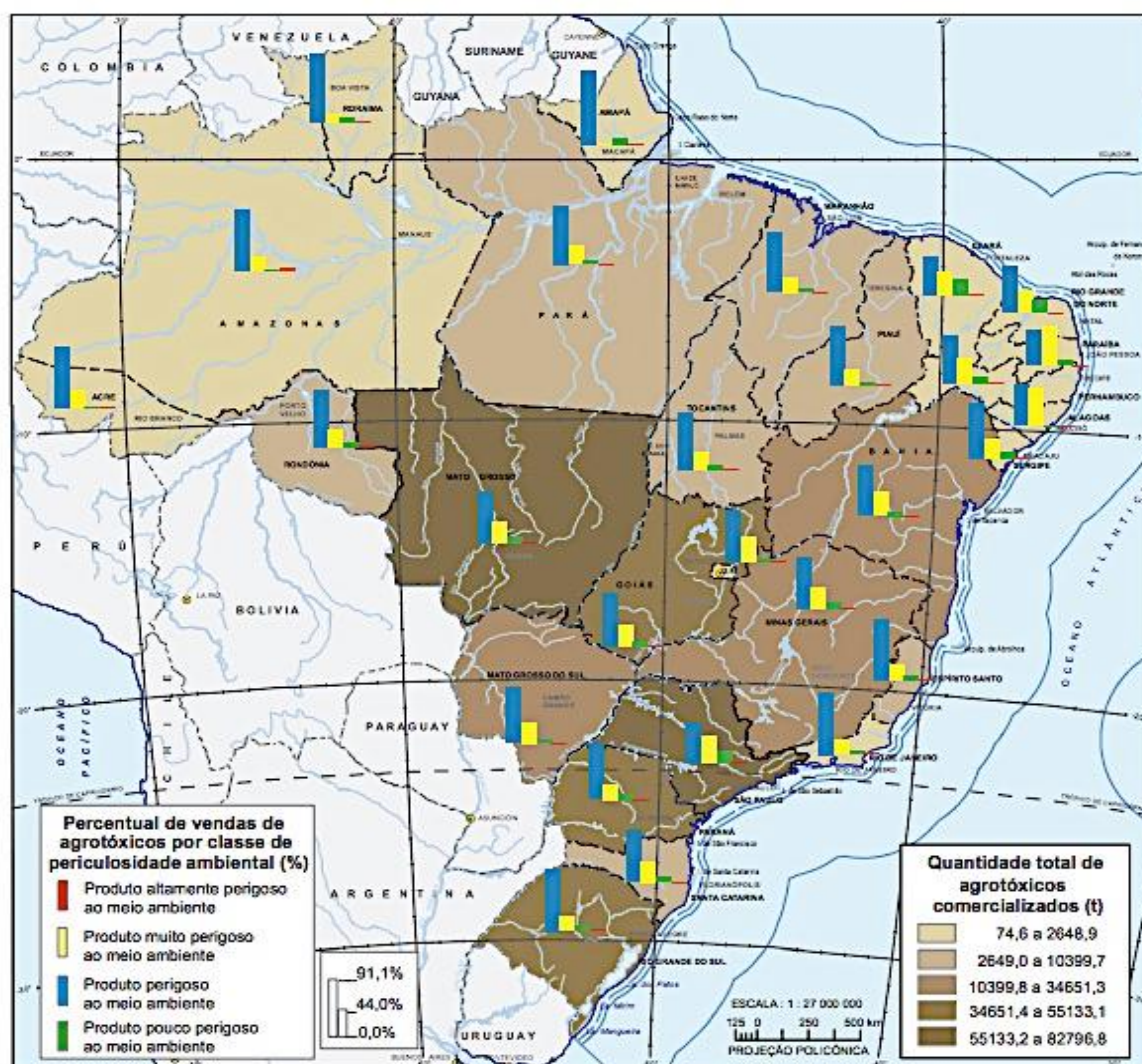


Figura 14. Mapa da comercialização de agrotóxicos, total e proporção por classe de periculosidade ambiental em 2012. Fonte: IBGE, 2015.

Os agrotóxicos usados na agricultura podem ser transportados pelas águas das chuvas por escoamento até as zonas de topografia mais baixa, atingindo rios, lagos e açudes. Podem também penetrar nos solos e atingir as reservas de águas subterrâneas, sendo este fenômeno conhecido por lixiviação. Em face da dimensão do consumo de agrotóxicos no Brasil, estes produtos destacam-se como importantes focos de contaminação dos recursos hídricos. Esta preocupação justifica-se face aos resultados dos estudos que confirmam a presença de agrotóxicos em bacias hidrográficas, rios e até em mananciais utilizados para o consumo humano nas mais diferentes regiões do país. A **tabela 6** indica estudos relacionados à contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos em diferentes regiões do Brasil.

Tabela 6 - Estudos associados à contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos no Brasil.

Local	Agrotóxico encontrado	Autores
Bacia do Alto Araguaia-Araguaia - Tocantins	Atrazina, metolaclor, simezina, metonil e metribuzina	Dores et al., 2001
Bacia do Alto Paraguai – Mato Grosso e Mato Grosso do Sul	Atrazina	Calheiros et al., 2010
Bacia do Pantanal – Mato Grosso e Mato Grosso do Sul	Endossulfam, metolaclor, metribuzina	Laabs et al., 2002
Canal São Gonçalo e Rio Piratini – Rio Grande do Sul	Carbofurano, quinclorac, clomazone, fipronil	Grützmacher et al., 2008
Chapada do Apodi – Ceará	Ciromazina, diazina, flutiafol, propicazol, fenitrotiona, glifosato, epoxiconazol, fosetil, procimidona, carbofurano, carbaril, tecuconazol, endossulfam, abamectina.	Marinho et al., 2010
Mananciais localizados em todo o Estado de Goiás	Aldrin, mirex, DDT, lindano, clordano, hexaclorobenzeno, endrin, DDE e metoxicloro	Alves et. al., 2010
Microbacia de Agudo – Rio Grande do Sul	Imidacloprid, atrazina e clomazone.	Bertoluzzi et al., 2006
Microbacia hidrográfica do Córrego do Cintra – São Paulo	Cipermetrina e deltametrina	Belluta et al., 2010
Rio Corumbataí – São Paulo	Atrazina, ametrina, simazina, hexazinona, glifosato e clomazona	Armas et al., 2007

Rio Paraíba do Sul – Rio de Janeiro	Atrazina e Igarol	Azevedo et al., 2004
Rio Poxim – Sergipe	Ametina e diurom	Britto, 2011
Rio Ribeira do Iguape – São Paulo	Simazina, carbofurano, carabaryl, atrazina, trifluralina	Marques et al. 2007
Rios da região de Bauru – São Paulo	BHC, dieldrin, endossulfam, aldrin, heptaclor, DDT	Rissato et. al., 2004
Rios do Pantanal – Mato Grosso e Mato Grosso do Sul	Cialotrina, DDT, deltametrina, permetrina.	Miranda et al., 2008
Rios Sapucaí, Pardo e Mogi-Guaçu – São Paulo	Ametrina	Jacomini et al., 2011
Rios Vacarí e Vacarí-Mirim – Rio Grande do Sul	Clomazona, propanil, bentazona, 2,4-D, carbofurano, fipronil, imazetapir	Marchesan et al., 2010
Santa Maria e Bacia hidrográfica dos Rios Vacari e Vacari-Mirim – Rio Grande do Sul	Clomazone e propanil	Primel et al., 2005
Sistema hídrico de Manhuçu – Minas Gerais	Atrazina, flutriafol, epoxicomazol	Soares et al., 2012
Sistema hídrico de Paty dos Alferes – Rio de Janeiro	Organofosforatos e carbamatos	Veiga et al., 2006

Os agrotóxicos podem sofrer volatilização, que pode ocorrer durante ou depois do processo de aplicação, sendo que o transporte de agrotóxicos na atmosfera representa um dos principais meios de contaminação ambiental. A deriva, que é o transporte de agrotóxicos pelo vento, durante a sua aplicação é um dos problemas mais preocupantes. Importa ressaltar que a ausência de ventos durante a aplicação não é automaticamente um atenuante, pois as gotas muito finas podem ficar suspensas no ar devido à estabilidade atmosférica dispersando-se até muitos quilômetros dos locais de aplicação (Spadotto, 2006).

Um estudo realizado no estado do Mato Grosso, nomeadamente nos municípios de Lucas do Rio Verde e Campo Verde, situados entre os maiores produtores de soja, milho e algodão do estado e do país, mostrou que os agrotóxicos utilizados nas atividades agrícolas, estão a afetar o ambiente das áreas próximas às zonas de plantio, especialmente as águas superficiais, incluindo as de consumo humano e as águas das chuvas. Até nos centros urbanos dessas localidades foram detectados resíduos de agrotóxicos em amostras de águas de poços artesianos, rios, córregos e água de chuva, com destaque para os elevados índices de atrazina

encontrados (Moreira et al., 2012). Os autores alertam para o facto que uma parte significativa das áreas de produção agrícola do estado do Mato Grosso estão localizadas próximas de áreas de preservação ambiental de três importantes biomas brasileiros: o Cerrado, o Pantanal e a Floresta Amazônica. Sendo que através da via de contaminação ambiental representada pela volatilização de agrotóxicos usados nos processos agrícolas e posterior precipitação através das chuvas, é possível considerar a existência de impactes de difícil mensuração sobre a saúde ambiental bem como sobre a qualidade dos cursos d'água presentes nessas áreas de preservação (Moreira et. al, 2012).

3. UNIÃO EUROPEIA

3.1. Características gerais – Agricultura e uso de pesticidas na UE

A União Europeia (UE) apresenta uma grande diversidade agrícola que reflete a prevalência de diferentes estruturas geológicas, topográficas, climáticas e de recursos naturais. Há ainda que considerar as diferentes atividades regionais tradicionais e os distintos costumes sociais que contribuem para a diversidade agrícola da região. O mais recente censo agrícola realizado entre os anos de 2009 e 2010 apresenta informações de 27 Estados Membros e incluem a Noruega e Suíça, além de incorporar dados relativos à agricultura da Croácia, país que em 1 de julho de 2013 se tornou o 28.º Estado Membro. Segundo o censo, no ano de 2010 haviam 12,2 milhões de unidades de exploração agrícola em toda a EU-28, correspondendo a 174.100.000 hectares de terras cultivadas. Este valor representa 40% da área total da região.

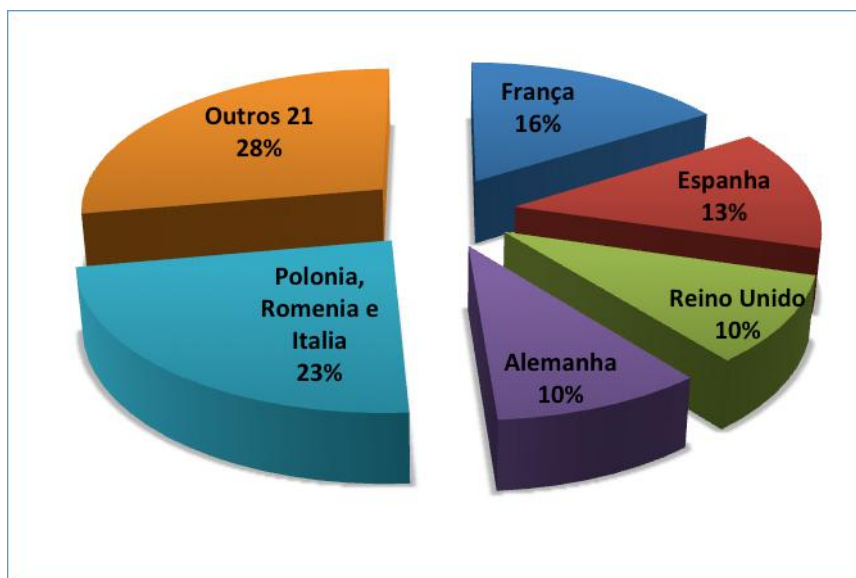


Figura 15. Participação dos Estados Membros na área total cultivada na União Europeia em 2010. Fonte: Eurostat, 2015.

Conforme apresentado na **figura 15**, aproximadamente metade (49%) de toda área utilizada na agricultura é cultivada em apenas quatro Estados Membros, nomeadamente: França, Espanha, Reino Unido e Alemanha. Sendo que a Polónia, Roménia e Itália juntas correspondem a aproximadamente um quarto da área total cultivada e que o outro um quarto é atribuído aos restantes 21 Estados Membros. Os dados estatísticos oficiais sobre o

desempenho da agricultura, em nível europeu, são disponibilizadas por meio de relatórios sobre agricultura, pesca e ambiente elaborados pelo gabinete de estatística da União Europeia – Eurostat. O tamanho médio das unidades de exploração agrícola na União Europeia é de aproximadamente 14,2 hectares, entretanto, são patentes grandes contrastes, nomeadamente: um grande número de parcelas agrícolas, aproximadamente 6 milhões de propriedades, é constituído por unidades muito pequenas de menos de 2 hectares e que correspondem a apenas 2,5% de toda a área cultivada. Por outro lado, uma pequena quantidade de parcelas agrícolas, representando 2,7% do total, é constituído por grandes propriedades com mais de 100 hectares e que cultivam praticamente metade de todas as terras utilizadas para a prática agrícola (Eurostat, 2014). Esta relação entre quantidade, tamanho e área cultivada nas propriedades agrícolas europeias pode ser visualizada na **figura 16**.

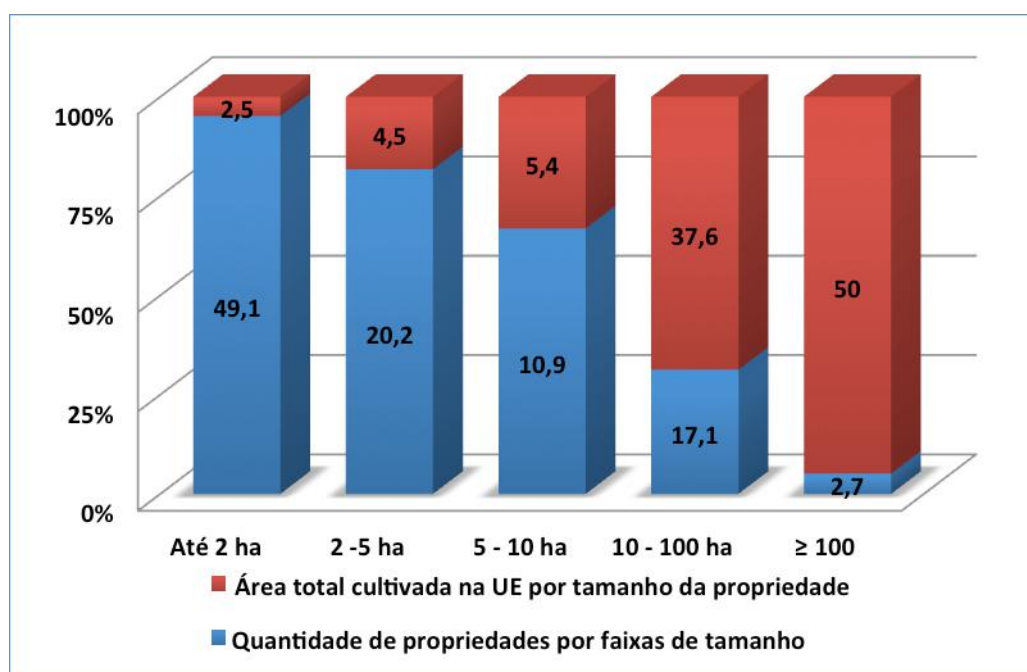


Figura 16. Relação entre a quantidade de propriedades agrícolas por tamanho vs a área total cultivada.

Esta disparidade reflete-se na dimensão económica. Os dados relativos ao ano de 2010 revelam que dos 12,2 milhões de explorações agrícolas cerca de 5,5 milhões de unidades (44,6%) apresentaram um rendimento médio abaixo de 2.000 euros e foram responsáveis por apenas 1,4% da produção económica agrícola total. Por outro lado, as unidades de exploração agrícola com rendimento médio superior a 250.000 euros, cerca de 1,9% do total,

responderam por quase a metade (47,8%) de toda a produção agrícola da região (Eurostat, 2014). A agricultura é predominantemente uma atividade familiar na União Europeia, com 96,9% das propriedades que se enquadram na definição da FAO, na qual o termo “agricultura familiar” é usado para referir a uma exploração sob gestão familiar na qual 50% ou mais da força de trabalho agrícola regular é fornecida por membros da família.

A grande variedade de espécies cultivadas em toda a Europa reflete as suas características e tradições regionais, bem como a capacidade dos agricultores em aproveitar estas características para melhores responder às multiplicidade de condições topográficas e climáticas, além das diferentes pragas e doenças. No ano de 2012 o sector do agronegócio na EU-28 movimentou um valor estimado em 408,4 mil milhões de euros. Sendo a França o maior produtor agrícola, responsável por 18,6% do total, seguido pela Alemanha (13,8%), Itália (11,9%) e Espanha (10,5%) e Países Baixos (6,5%) (Eurostat, 2015). A produção de cereais (incluindo o arroz) na UE-28, em 2014, foi de 315.005,5 milhões de toneladas, 23,3 milhões de toneladas a mais que no ano anterior. Esta foi a maior produção desde 2008 e reafirma a UE como um dos principais produtores mundiais de cereais. A **figura 17** mostra a produção de cereais na UE, na última década. Durante o período de 2005-13, o valor da produção agrícola aumentou em todos os Estados-membros da União Europeia, exceto na Grécia, onde a produção oscilou, mas permaneceu em grande parte inalterada. Os maiores aumentos no valor da produção (em termos absolutos) foram registados para os dois maiores produtores, ou seja, a França e a Alemanha. Houve também grandes aumentos na produção agrícola no Reino Unido, Polónia, Espanha, Itália e Holanda.

Mesmo mantendo um bom desempenho agrícola, o volume de pesticidas consumidos na União Europeia como um todo está diminuindo, embora haja diferenças significativas no consumo por países (Eurostat, 2012). Até o momento as informações oficiais sobre os consumo de pesticidas na União Europeia não são completos. O potencial impacto dos pesticidas sobre a saúde humana e para o ambiente depende de vários factores tais como o tipo de pesticida utilizado, a cultura alvo e a concentração da substância ativa. Estes componentes devem ser combinados com informações sobre os tipos de solo e condições climáticas, sendo que estes dados não eram recolhidos de forma harmonizada ou comparável.

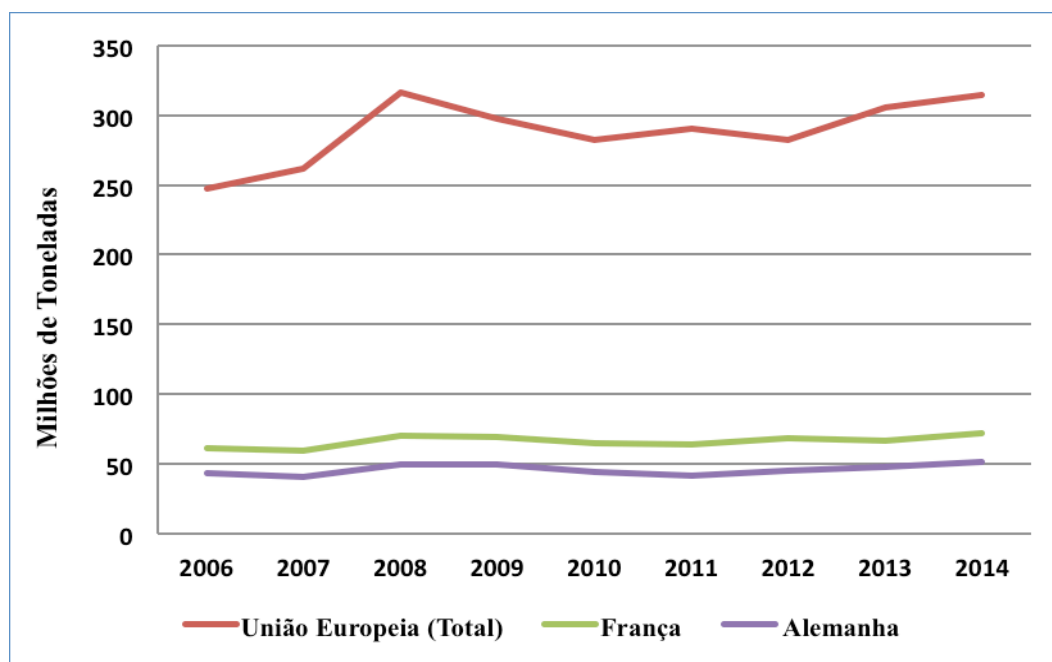


Figura 17. Evolução da produção de cereais na União Europeia. Eurostat, 2015b.

Durante décadas o gabinete de estatísticas da União Europeia divulgou informações baseadas nos dados de vendas dos diferentes tipos de produtos. Esses dados, apesar de fornecerem uma indicação aproximada da utilização agregada dos pesticidas, não são particularmente úteis para o monitoramento dos riscos para as pessoas e para o ambiente em uma área geográfica específica. A ausência total de dados de vários países e a utilização de metodologias diferentes também impediam a comparação e a soma dos dados, para a obtenção de um panorama real. Em vista desta dificuldade a Comissão Europeia reconheceu a necessidade de produzir informações novas e detalhadas sobre o uso pesticidas, incluindo dados sobre as culturas e os ingredientes ativos utilizados. Sendo assim, no pacote de medidas legais sobre o uso de pesticidas lançado em 2009 também incluiu um regulamento específico relativo às estatísticas de pesticidas, que prevê uma nova coleta de dados de uso comparáveis e o desenvolvimento de indicadores harmonizados que possibilitem quantificar adequadamente o risco causados pelos pesticidas para a natureza e os seres humanos em todos os Estados-Membros (Jornal Oficial da UE, 2009b).

Neste sentido o Eurostat e os institutos nacionais de estatística já começaram a trabalhar em uma metodologia comum para a recolha dos dados que eventualmente irão facilitar a

produção de pesquisas nacionais harmonizadas sobre a utilização de pesticidas. Estas informações serão utilizadas para o produção de indicadores de riscos comparáveis facilitando a identificação de áreas em que os riscos ambientais e à saúde são particularmente elevadas de modo a orientar ações adequadas de gestão. No momento ainda não estão disponíveis os dados estatísticos harmonizados à escala europeia. O Regulamento 1185/2009, relativo às estatísticas de pesticidas que visa melhorar esta situação irá disponibilizar os dados sobre a utilização agrícola detalhada a cada cinco anos, com início em 2015 (Jornal Oficial da UE, 2009 b).

Segundo dados da European Crop Protection Association - ECPA, as vendas de fungicidas lideraram as vendas de pesticidas na União Europeia em 2010, com uma participação de 38% do mercado, seguida pelos herbicidas (37%), pelos inseticidas (13%) e demais produtos (12%). Ainda segundo a mesma fonte, no ano de 2011 houve uma alteração, com os herbicidas passando a frente das vendas, representando 41% do mercado, seguido pelos fungicidas (36%), inseticidas (14%) e outras especialidades (9%) (ECPA, 2012).

O glifosato é o pesticida mais utilizado no mundo e também na Europa domina do segmento de herbicidas, seguido por 2,4-D, MCPA, fluazifope, nicosulfurona e pendimetalina. Os triazóis (tebuconazole, propiconazole e paclobutrazol) são os fungicidas mais utilizados dentre os inseticidas destacam-se os piretróides (deltametrina, cialotrina, ciflutrina, cipermetrina). Os principais mercados consumidores de pesticidas na Europa são: a França, a Alemanha, a Itália e a Espanha (ECPA, 2012; Eurostat, 2015).

Na agricultura, específicos tipos de pesticidas são utilizados para diferentes culturas. Sendo que, os maiores volumes de fungicidas tendem a ser aplicados na viticultura e maiores volumes de herbicidas nas culturas de cereais.

A **figura 18** ilustra a variação no tipo de pesticida utilizados em cada região da Europa, conforme a quantidade de pesticidas usado por unidade de área de terras aráveis, para o último ano para o qual há dados disponíveis. Normalmente o consumo é maior na Europa Ocidental e Sul do que na Europa nórdica ou oriental.

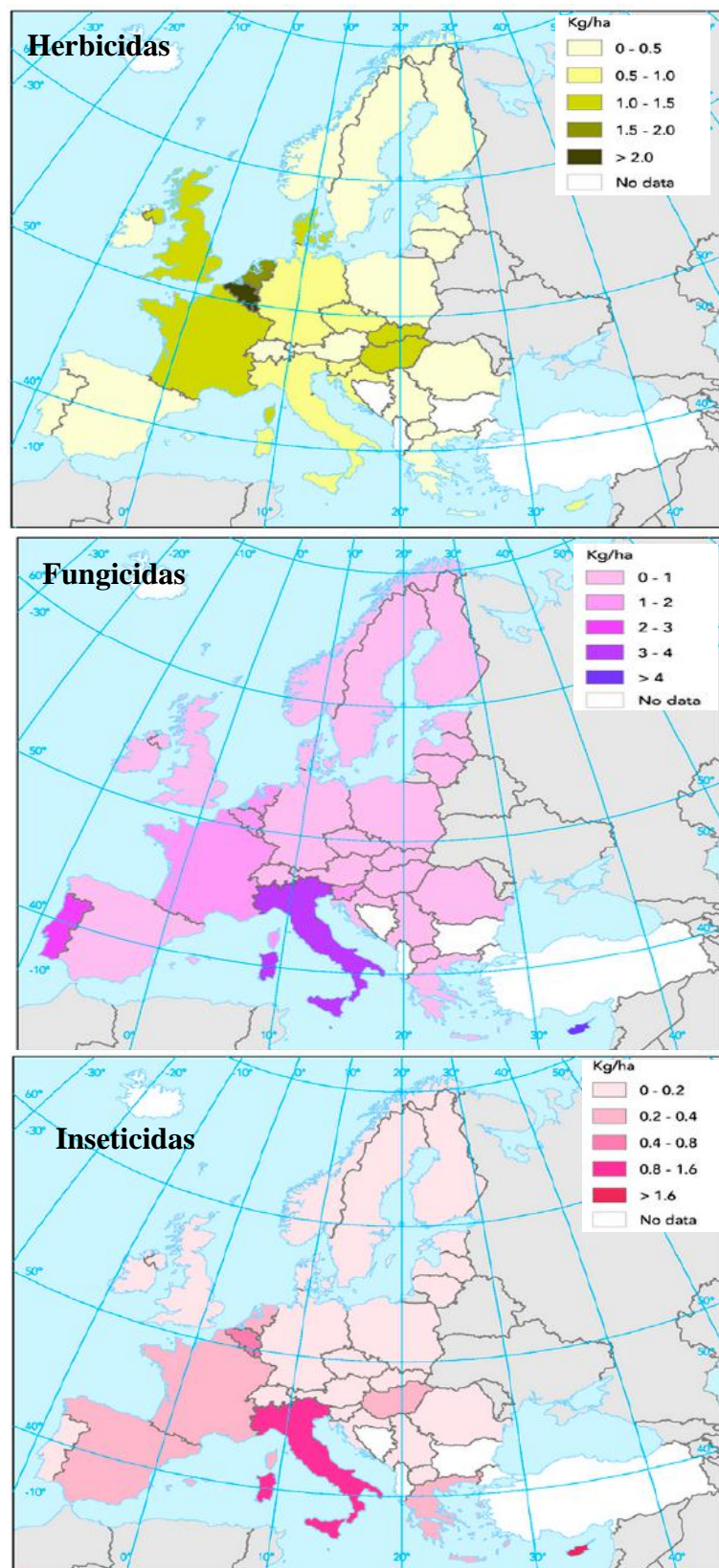


Figura 18. Uso de pesticidas na europa, por classe de uso.
 Fonte: Agência Europeia do Ambiente, 2009.

O valor das vendas de pesticidas no mercado europeu, como um todo, diminuiu 1,7% (3,3% em termos reais) em 2010, com diminuição em termos reais de 5,3% no conjunto de países da UE-15. A diminuição no mercado em França (-10,8%) e Reino Unido (-5,7%) contribuíram para a diminuição global, mas também contribuíram para este quadro a diminuição substancial em mercados menores, como a Eslováquia (-13,5%) e Bélgica (-8,4%). A diminuição das vendas foram parcialmente equilibradas pelo crescimento em outros mercados, em particular Espanha (+ 4,7%), Grécia (+ 7,3%) e Roménia (+ 24,1%) (ECPA, 2012). Ao longo da última década, enquanto as vendas de pesticidas aumentaram ligeiramente em termos nominais, o valor real das vendas diminuiu. Comparando os valores médios de venda no período 2002-2004, as vendas nominais na UE-15 foram 6,4% superiores em 2010. No entanto, em termos reais, isto equivale a um decréscimo de 7,3%.

Apesar de, até o momento, não ser possível obter dados atualizados sobre o consumo de pesticidas na Europa, ao agrupar as mais recentes informações fornecidas individualmente pelos países em conjunto com os dados disponibilizados pelo Eurostat torna-se possível visualizar a evolução do consumo de pesticidas nos três principais países consumidores, ilustrado na **figura 19**.

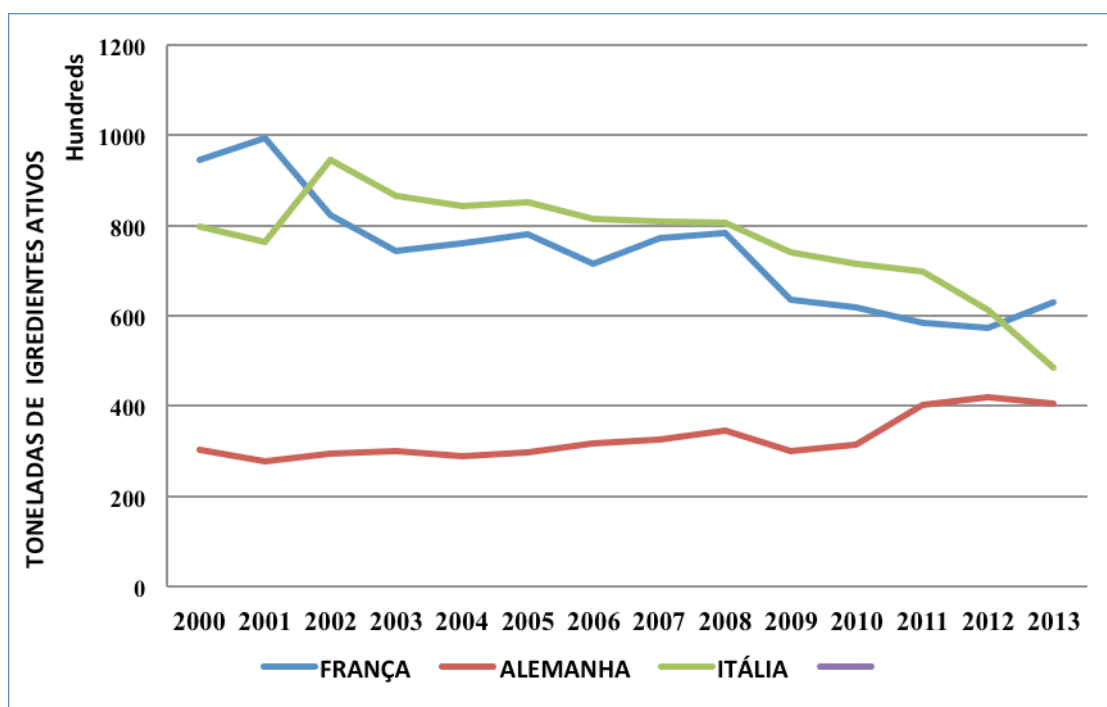


Figura 19. Evolução do consumo de pesticidas nos três principais países Europeus por toneladas de ingredientes ativos.

Devido à redução no uso de pesticidas em países com altas taxas de aplicação, tais como Itália e França, a utilização global de pesticidas em toda a Europa segue em tendência descendente. Entretanto, cabe ressaltar que é a toxicidade do pesticida e não, necessariamente, a quantidade utilizada que determina o seu potencial para causar danos ambientais. Como consequência do longo histórico de utilização de pesticidas na Europa, há uma vasta lista de impactos ambientais relatados em inúmeros estudos científicos sobre a contaminação dos solos, ar, águas superficiais e subterrâneas. Um recente estudo, considerado a primeira avaliação do risco químico global em escala continental, analisou a influência da poluição química nas bacias hidrográficas europeias. Foram analisados dados governamentais de 223 poluentes orgânicos diferentes, medidos em 4001 locais distribuídos em 91 bacias hidrográficas e seus impactos em três grupos de organismos presentes em ecossistemas de água doce: peixes, invertebrados e algas, representados, nomeadamente por *Pimephales promelas*, *Daphnia magna* e *Pseudokirchneriella subcapitata*. Como resultado, 14% dos locais apresentaram poluentes químicos orgânicos em quantidades superiores aos estabelecidos para os limites de risco agudo e 42% ultrapassaram os limites de risco crônico para pelo menos uma espécie (Malaj, 2014).

A **figura 20** representa o nível de risco químico nas bacias hidrográficas europeias.

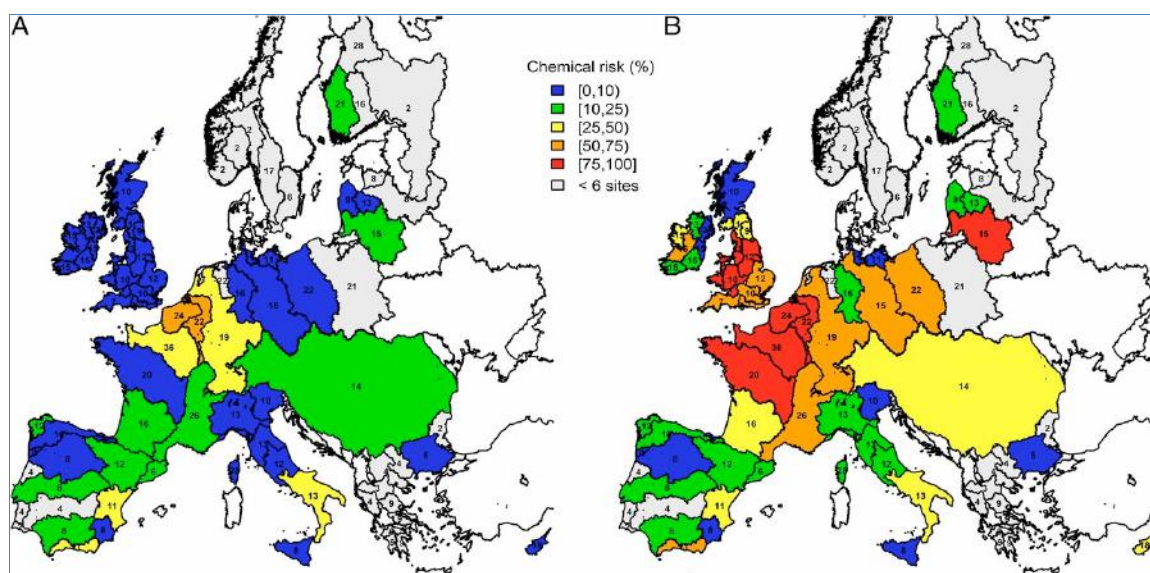


Figura 20. Risco químico nas bacias hidrográficas europeias. A) percentagem de pontos em que a concentração máxima excede o limiar de risco químico agudo para qualquer organismo e B) percentagem de pontos em que a concentração química média excede o limiar de risco crônico. O código de cor mostra o nível de risco químico: baixo risco químico (azul) e alto risco químico (vermelho). Fonte: Malaj et al., 2014.

Dentre os poluentes orgânicos, os pesticidas foram responsáveis por 81% do total de poluentes acima dos limites para os peixes, 87% para os invertebrados e 96% para as algas. O estudo apresentado reforça as fortes evidências de que os pesticidas ameaçam a integridade ecológica e, conseqüentemente, a biodiversidade de quase metade dos corpos d'água ao longo de todo o continente Europeu (Malaj, 2014).

E para além dos impactos na qualidade da água, o uso de pesticidas exerce pressão sobre vários outros ecossistemas, causando sérios impactes na espécie não-alvo. Resíduos de pesticidas contaminam o solo, a água, permanecem nas culturas e entram na cadeia alimentar, causando a intoxicação de pessoas e animais (Barceló e Hennion, 1997; Taylor et al. 2003; Carvalho, 2006).

O uso de pesticidas na agricultura está diretamente relacionado ao declínio da biodiversidade na Europa (Geiger et. al, 2010). Evidências sobre o severo declínio da populações de abelhas tem causado preocupações devido aos valiosos serviços ecossistêmicos que estas proporcionam, sendo este fenómeno normalmente referido pela sigla BCC, originada do termo em inglês “Bee Colony Collapse”. Os neonicotinóides representam a classe de pesticidas diretamente envolvida ao colapso das colmeias. Sendo o imidaclopride o principal pesticida relacionado a este efeito após ter sido detectado no néctar e no pólen de plantas cultivadas. O imidaclopride foi introduzido no mercado europeu em 1991 e em pouco tempo tornou-se um dos inseticidas mais utilizados na Europa. Em contraste com outros insecticidas, os neonicotinóides são de natureza sistémica, o que significa que são altamente solúveis e assim absorvidos pelas plantas. Também diferem de outros produtos de pulverização convencionais porque podem ser utilizados no pré-tratamento das sementes ou do solo. Quando utilizados nas sementes o insecticida migra pelo tronco até as pontas das folhas atingindo as flores e o pólen. Qualquer insecto que se alimenta da planta morre, mas as abelhas ou borboletas que coletam pólen ou néctar são também envenenadas (Tennekes, 2010). Whitehorn (2012) mostrou que colónias expostas ao imidaclopride apresentaram uma taxa de crescimento significativamente reduzido e uma diminuição de 85% na produção de novas abelhas rainhas (Whitehorn et al., 2012). Segundo Sánchez-Bayo, levou-se mais de uma década para que fossem desvendados os mecanismos através dos quais os neonicotinóides afetam a integridade dos ecossistemas e atualmente há fortes argumentos para uma regulação mais estrita destes pesticidas (Sánchez-Bayo, 2014). Com base em mais de 30 estudos científicos que confirmaram a relação entre o uso dos neonicotinóides e declínio na

população de abelhas, a Comissão Europeia adotou a proibição do uso de três pesticidas pertencentes à família dos neonicotinóides, nomeadamente: clothianidine, imidaclopride e tiametoxam. Apesar do forte lobby da indústria química e da oposição de alguns países, como o Reino Unido, 15 dos 27 membros votaram a favor do banimento por, inicialmente, 2 anos. O Regulamento 485/2013 estabeleceu a restrição, que entrou em vigor em 1 de dezembro de 2013 (Jornal Oficial da UE, 2013a).

3.2 A evolução das políticas ambientais da União Europeia

A política ambiental europeia desenvolveu-se consideravelmente nos últimos 40 anos. Na sequência da primeira conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em 1972, chefes de Estado e de Governo reunidos em Paris reconheceram a necessidade de uma política ambiental comunitária e em harmonia com a expansão económica da região. Este evento é considerado um marco do início da política ambiental europeia e como decorrência desta decisão desde 1973 a União Europeia adota sequencialmente programas de ações ambientais. Estes programas plurianuais definem as orientações políticas futuras e pautam a implementação de propostas concretas a serem seguidas em matérias de ambiente. A execução dos Programas de Ação Ambiental (PPA) tem permitido uma evolução sistemática e mensurável dos avanços obtidos no tratamento das distintas questões ambientais abordadas.

O crescimento constante da importância dada às questões ambientais refletem-se no aprofundamento da abordagem atribuída a este tema nos principais tratados que conduziram à consolidação da União Europeia. Em 1987, o Ato Único Europeu incluiu no seu texto um título específico denominado “Ambiente”, lançando assim a primeira base jurídica da política ambiental comunitária e ampliando de modo explícito a preocupação quanto à proteção ambiental já mencionada no Tratado de Roma. Neste Ato são incluídos três novos artigos (130-R, 130-S e 130-T) que definem a ação comunitária em matéria de ambiente com vistas a preservar, proteger e melhorar a qualidade do ambiente; contribuir para a proteção da saúde das pessoas e assegurar uma utilização prudente e racional dos recursos naturais (Jornal Oficial das Comunidades Europeias, 1987). As alterações posteriores ao Ato Único Europeu acentuaram os compromissos assumidos em matéria de proteção ambiental e o papel do

Parlamento Europeu como orientador neste processo. Assim, o Tratado de Maastricht para além de articular a criação da união económica e monetária, tornou o ambiente um domínio de ação oficial da União Europeia e reforçou os poderes do Parlamento Europeu sobre o assunto (Jornal Oficial da UE, 1992).

Pelo Tratado de Amesterdão, que entrou em vigor em 1999, instituiu-se o dever de integrar a proteção ao meio ambiente em todas as políticas sectoriais europeias com vista à promoção do desenvolvimento sustentável (Jornal Oficial da UE, 1997). E mais recentemente, o Tratado de Lisboa permitiu que a União Europeia, agora revestida de personalidade jurídica, pudesse celebrar acordos internacionais. Este Tratado reforçou a intenção comunitária de contribuir para o desenvolvimento de medidas que preservem o ambiente e fomentem a gestão sustentável dos recursos naturais à escala mundial, a fim de assegurar um desenvolvimento sustentável da região. É importante ressaltar que o Tratado de Lisboa avançou também ao incluir expressamente como objetivo da União Europeia o combate às alterações climáticas (Jornal Oficial da União Europeia, 2007).

“A política da União no domínio do ambiente contribuirá para a prossecução dos seguintes objetivos:

- a preservação, a proteção e a melhoria da qualidade do ambiente,*
- a proteção da saúde das pessoas,*
- a utilização prudente e racional dos recursos naturais,*
- a promoção, no plano internacional, de medidas destinadas a enfrentar os problemas regionais ou mundiais do ambiente, e designadamente a combater as alterações climáticas.”*

(União Europeia, 2010. Artigo. 191).

A União Europeia é extremamente atuante nos principais fóruns ambientais onde tem vindo a desempenhar um papel incontornável de liderança das políticas ambientais em nível mundial. A política da UE no domínio do ambiente é pautada em princípios, dentre os quais destaca-se: o princípio da precaução e ação preventiva, da correção dos danos da poluição na fonte causadora e do poluidor pagador (União Europeia, 2010).

O Princípio da Precaução é um instrumento de gestão de riscos que pode ser invocado quando há incertezas científicas relacionadas a potenciais riscos de adoção de um produto ou mesmo uma política (O’Riordan e Cameron, 1994). A adoção do princípio da precaução, referido no artigo 191 do Tratado de Funcionamento da União Europeia, permite uma reação rápida face a um cenário de possíveis riscos para a saúde humana ou ao meio ambiente. A

União Europeia já lançou mão deste recurso em casos onde os dados científicos não permitiam uma avaliação completa dos riscos, impedindo a distribuição ou mesmo retirando do mercado produtos potencialmente perigosos. Nomeadamente, este princípio foi invocado no caso da adoção de uma moratória, entre 1999 e maio de 2004, para a comercialização dos organismos geneticamente modificados (OGM).

O Princípio do Poluidor-Pagador foi formalmente incorporado à política ambiental europeia por meio da Diretiva 2004/35/CE de 2004, relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais (Jornal Oficial da UE, 2004). Segundo o princípio do "poluidor-pagador", o operador que cause danos ambientais ou crie a ameaça iminente desses danos deve custear as medidas de prevenção ou reparação necessárias. Se a autoridade competente atuar, por si própria ou por intermédio de terceiros, em lugar do operador, deve assegurar que o custo em causa seja cobrado ao operador. Também se justifica que os operadores custeiem a avaliação dos danos ambientais ou, consoante o caso, da avaliação da sua ameaça iminente. Este Princípio aplica-se aos danos ambientais e às ameaças iminentes de tais danos causados a espécies e habitats naturais protegidos, à água e ao solo. Os mecanismos de responsabilidade englobam sobretudo às atividades profissionais perigosas ou potencialmente perigosas tais como a emissão de metais pesados, produção e transporte de substâncias químicas perigosas, gestão de resíduos, incineração, entre outros. A prevenção e reparo dos danos ambientais pode ser exercida diretamente pela autoridade competente que efetua as medidas de reparação adequadas cobrando em seguida os encargos associados ou esta pode obrigar ao poluidor a arcar diretamente com os custos relacionados com medidas preventivas ou reparadoras. Se os danos já tiverem ocorrido os responsáveis são obrigados a tomar as medidas adequadas para reparar esses danos, devendo suportar os respetivos custos.

Outro fundamento importante na política ambiental europeia é a exigência de integração das preocupações ambientais em todos os domínios de ações comunitárias, consagrado no Artigo 11.º do Tratado de Funcionamento da União Europeia. Esta abordagem pode ser ilustrada pela implementação da atual política energética desenvolvida em consonância com as questões climáticas e da necessidade de transição para uma economia de baixo carbono e assim promover a expansão de formas energéticas mais eficientes e, ao mesmo tempo, ambientalmente sustentáveis

Encontram-se em vigor na União Europeia uma panóplia de diretivas, regulamentos e

decisões que tratam dos temas ambientais sob os mais diversos domínios: agricultura, água, solos, ar, etc. Porém a eficácia destas medidas são largamente dependentes da efetividade da aplicação em nível nacional, regional e local. Assim, nota-se um grande esforço no sentido de contrabalançar a grande disparidade da aplicação das leis ambientais entre os Estados Membros. Uma decisão importante neste sentido é dada pela Diretiva 2008/99/CE que exige que os Estados Membros estabeleçam sanções penais efetivas, proporcionais e dissuasivas para a maior parte das infrações ambientais graves. Esta Diretiva reflete a preocupação comunitária com as infrações ambientais cujos efeitos ultrapassam as fronteiras dos Estados e que demandam respostas adequadas face aos danos ambientais causados (Jornal Oficial da UE, 2008). Especificamente sobre os pesticidas, no ano de 1978 foi lançada a primeira diretiva comunitária que visava a aproximação das legislações dos Estados Membros sobre classificação, rotulagem e embalagens (Diretiva 78/631/CEE). Sendo que durante os últimos quinze anos toda a legislação europeia sobre produtos químicos foi revista e atualizada, com destaque para as alterações introduzidas pelo REACH, relativas ao registo, avaliação e autorização de todos os produtos químicos em circulação no mercado europeu (Jornal Oficial da UE, 2006).

A **tabela 7** relaciona os principais diplomas legais relevantes para a política ambiental europeia relacionadas diretamente aos pesticidas. Merece destaque a adoção do Regulamento 1107/2009, substituindo a Diretiva 91/414/CEE, que estabelece regras uniformes de autorização para a introdução de pesticidas no mercado europeu. Esta medida teve um grande impacto ao estabelecer que a concessão da autorização deve sempre garantir um elevado nível de proteção, proibindo os produtos cujos riscos para a saúde, as águas subterrâneas e o ambiente não estejam convenientemente investigados. Assegura, ainda, que o objectivo de melhorar a produção vegetal não deve prejudicar a proteção da saúde humana e do meio ambiente (Jornal Oficial da UE, 2009 c). E por fim, como resultado de uma estratégia europeia e com especial relevância para o presente estudo, destaca-se a Diretiva 128/2009 que estabelece um quadro de ação comunitário para a utilização sustentável dos pesticidas e que será, à frente, pormenorizadamente analisada.

Tabela 7. Legislação europeia relacionada aos pesticidas

Legislação	Tema
Regulamento 83/1998	Relativo à qualidade da água destinada ao consumo humano: prevê uma concentração máxima de 0,1 g/L para qualquer único pesticida e máximo de 0,5 ug /L para os pesticidas totais na água potável.
Diretiva 60/2000	Diretiva-Quadro de Ação da Água que identifica um grande número de substâncias particularmente tóxicas, persistentes ou bioacumuláveis, incluindo os compostos organofosforados.
Diretiva 32/2002	Relativa às substâncias indesejáveis nos alimentos para animais (rações).
Regulamento 396/2005	Relativo aos Limites Máximos de Resíduos (LMR) permitidos de pesticidas nos alimentos e rações de origem vegetal e animal.
Diretiva 105/2008	Estabelece normas de qualidade ambiental no domínio da política da água.
Diretiva 128/2009	Estabelece um quadro de ação a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas.
Regulamento 1107/2009	Relativo à colocação de produtos fitofarmacêuticos no mercado.
Regulamento 1185/2009	Relativo às estatísticas sobre pesticidas

Atualmente está em vigor o Sétimo Programa de Ação Ambiental, que abrange o período até 2020, intitulado “Viver bem, dentro dos limites do nosso Planeta”. Com vistas a fornecer uma visão de longo prazo, o Plano descreve uma visão que serve de guia sobre como a União Europeia deseja estar em 2050:

“Em 2050, vivemos bem, dentro dos limites ecológicos do planeta. A nossa prosperidade e a sanidade do nosso ambiente resultam de uma economia circular inovadora em que nada se desperdiça e em que os recursos naturais são geridos de forma sustentável e a biodiversidade é protegida, valorizada e recuperada de modo reforçar a resiliência da nossa sociedade. O nosso crescimento hipocarbónico foi há muito dissociado da utilização dos recursos, marcando o ritmo para uma sociedade global segura e sustentável” (Jornal Oficial da UE, 2013).

Neste Programa foram definidos nove objetivos prioritários que reforçam a necessidade de proteção à natureza, incentivo a uma maior resiliência ecológica e ao crescimento sustentável, eficiência na utilização de recursos de modo hipocarbónico, bem como reforço à luta contra as ameaças à saúde. O programa sublinha igualmente a necessidade de uma melhor aplicação da legislação ambiental da União Europeia em conjunto com os conhecimentos científicos mais atuais.

3.3 A estratégia da União Europeia para o uso sustentável de pesticidas

Em 2002, como parte integrante do Sexto Programa de Ação Ambiental denominado “Ambiente 2010: nosso futuro, nossa escolha”, a Comissão Europeia inicia de maneira efetiva a implementar uma estratégia temática especialmente destinada a reduzir os impactos causados pelos pesticidas à saúde humana e ao ambiente. Esta abordagem teve como objetivo promover uma utilização mais sustentável dos pesticidas de modo a reduzir os riscos associados ao uso indiscriminado e, ao mesmo tempo, garantir a necessária proteção às culturas (Jornal Oficial da UE, 2002).

Como pode ser observado na **tabela 7** acima, toda a legislação europeia até a altura estava essencialmente orientada para o início ou para o fim do ciclo de vida dos pesticidas. Em outras palavras, somente estavam efetivamente regulados a introdução dos pesticidas no mercado (fonte) e a fixação de Limites Máximos de Resíduos (LMR) em produtos alimentares ou em ambientes aquáticos (final do ciclo). Neste contexto, esta nova estratégia identificou a

necessidade de complementação do quadro legislativo, até então em vigor, de modo a incidir na fase intermédia, ou seja, especificamente controlar o modo de utilização dos pesticidas.

O sexto programa de ação em matéria de ambiente abrangeu quatro domínios prioritários: a) alterações climáticas; b) natureza e biodiversidade; c) ambiente e saúde; e d) gestão sustentável dos recursos naturais e dos resíduos. A implementação deste plano de ação inovou ao assinalar a necessidade de ultrapassar a abordagem estritamente legislativa e enveredar por uma abordagem estratégica com instrumentos e medidas capazes de influenciar as decisões das empresas, consumidores, políticos e cidadãos. Sendo assim, estabeleceu-se um vasto diálogo com a participação das indústrias, das organizações não-governamentais e das autoridades públicas (European Commission, 2007).

Os objectivos estabelecidos pela temática estratégica, bem como as medidas necessárias para os alcançar estão discriminados na **tabela 8**. A proposta incorpora medidas com vistas a minimização dos riscos para a saúde e para o ambiente; controlo na utilização e distribuição; substituição das substâncias mais perigosas por alternativas mais seguras; incentivo à técnica de proteção integrada; e a criação de um sistema transparente de acompanhamento e comunicação dos progressos realizados.

Tabela 8. Estratégia temática para a utilização sustentável dos pesticidas na UE.

Objetivos	Medidas para a implementação
Reduzir ao mínimo os perigos e os riscos relacionados aos pesticidas para a saúde e o ambiente	<p>Elaboração de planos nacionais de redução de riscos e da dependência aos produtos químicos para o controlo de pragas.</p> <p>Redução de riscos específicos, especialmente em cursos d'água e bacias hidrográficas; e em zonas sensíveis do ponto de vista ambiental.</p> <p>Ampliação do conhecimento sobre os riscos por meio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) vigilância da saúde dos utilizadores, especialmente dos grupos de risco, como os trabalhadores rurais e os consumidores sensíveis; b) recolha de dados sobre os incidentes que possuam consequências para a saúde e o ambiente dos trabalhadores e dos utilizadores privados; c) recolha e análise de dados económicos sobre a utilização dos pesticidas e suas alternativas.

	Criação de novas atividades de investigação e desenvolvimento sobre métodos de aplicação e manutenção dos produtos menos perigosos.
Reforçar os controlos de utilização e distribuição dos pesticidas	<p>Notificação às autoridades sobre as quantidades produzidas, importadas e exportadas.</p> <p>Reforço das atividades de recolha de dados relativos à utilização (quantidades aplicadas por cultura, produto, superfície, data de aplicação).</p> <p>Reforço do sistema de inspeções e vigilância da utilização e distribuição.</p> <p>Introdução de um sistema regular de recolha das embalagens e dos produtos não utilizados.</p> <p>Introdução de um sistema de inspeção técnica regular dos equipamentos de aplicação (pulverizadores).</p> <p>Criação de um sistema obrigatório de educação, sensibilização, formação e certificação para todos os utilizadores</p>
Reduzir substâncias ativas nocivas pela substituição por alternativas mais seguras (incluindo não químicas)	Aplicação rápida da Diretiva 91/414/CEE, nomeadamente de seu programa de revisão das substâncias ativas antigas.
Incentivar a adesão a uma agricultura que utilize quantidades limitadas ou nulas de pesticidas, por meio de uma maior sensibilização dos utilizadores, da promoção da aplicação de boas práticas e pela aplicação de instrumentos financeiros	<p>Promover e desenvolver soluções alternativas ao controlo das pragas com substâncias químicas;</p> <p>Analisar a possibilidade de recorrer às tecnologias de modificação genética quando se considera que a sua aplicação não envolve nenhum perigo para a saúde e o ambiente;</p> <p>Promover as boas práticas agrícolas que integram os princípios de proteção integrada;</p> <p>Promover a atribuição de fundos pelos Estados-Membros e a aplicação pelos agricultores de medidas de desenvolvimento rural;</p> <p>Impor sanções aos utilizadores por meio de redução ou supressão dos auxílios concedidos no âmbito dos programas de apoio.</p> <p>Introduzir impostos especiais sobre os pesticidas a fim de sensibilizar os interessados para os efeitos nefastos de uma utilização demasiado intensiva e de reduzir a dependência da agricultura moderna em relação aos</p>

	produtos químicos. Harmonizar as taxas do imposto aplicável aos pesticidas (variação de 3 a 25% nos diversos Estados Membros).
Criar um sistema transparente de notificação e acompanhamento dos progressos alcançados e definir indicadores adequados	Apresentação periódica dos relatórios sobre os programas nacionais de redução dos riscos. Desenvolvimento de indicadores apropriados para o acompanhamento e a definição de objectivos quantitativos.

Uma vez que o termo pesticida é uma designação genérica para todas as substâncias ou formulações utilizadas para eliminar os organismos vivos, no âmbito da estratégia para o uso sustentável foi estabelecida a seguinte distinção:

- Produtos fitofarmacêuticos – São as substâncias ativas e/ou as preparações de uma ou mais substâncias ativas utilizadas para proteger as plantas ou os produtos vegetais contra os organismos nocivos ou para prevenir a ação desses organismos indesejáveis. Os produtos fitofarmacêuticos são nomeadamente utilizados no sector agrícola.
- Biocidas - Substâncias ativas e preparações que contêm uma ou mais substâncias ativas utilizadas nos sectores não-agrícolas, como por exemplo os produtos aplicados na conservação da madeira, na desinfecção ou em determinados usos domésticos.

Sendo assim, embora a estratégia tenha adoptado o termo “pesticidas” em seu título, a decisão do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à adoção do Sexto Programa Ambiental de Ação indica claramente que as substâncias alvo das ações são os produtos fitofarmacêuticos.

3.4 A implementação da Diretiva 2009/128/CE

A Diretiva sobre o Uso Sustentável de Pesticidas entrou em vigor em 25 de novembro de 2009 e teve a data limite de 26 de novembro de 2011 para ser transposta pelos Estados Membros. O seu objetivo fundamental é:

“Estabelecer um quadro para a utilização sustentável dos pesticidas através da redução dos riscos e efeitos da sua utilização na saúde humana e no ambiente, promovendo o recurso à proteção integrada e a abordagens ou técnicas alternativas, tais como as alternativas não químicas aos pesticidas.” (Jornal Oficial da UE, 2009. Artigo 1.º)

A Diretiva 2009/128/CE é composta por vinte e cinco artigos e quatro anexos, sendo que os principais pontos concernentes à sua implementação são discutidos de modo simplificado a seguir:

Planos Nacionais de Ação

Trata-se do principal instrumento de implementação da diretiva. Cada Estado Membro deve elaborar, de preferência de maneira participativa, o seu Plano Nacional de Ação que estabeleça objectivos quantificáveis, medidas e calendários para reduzir os riscos da utilização de pesticidas para a saúde humana e o ambiente. Devem ainda incluir o estabelecimento de indicadores de monitorização de utilização das substâncias ativas preocupantes, promover a proteção integrada de pragas e a utilização de abordagens alternativas mais ecológicas que estimulem a redução da dependência dos pesticidas.

Formação, vendas, informação e sensibilização

Um dos pontos cruciais para se alcançar os objetivos da Diretiva passa necessariamente por ações educativas e formativas. E neste sentido, os Estados Membros devem assegurar que todos os utilizadores profissionais, bem como os vendedores de pesticidas, recebam formação inicial e complementar sobre uma vasta gama de assuntos relacionados no Anexo I da respectiva Diretiva. Estas formações devem ser comprovadas por meio de certificados, que atestem que os utilizadores profissionais, os distribuidores e os

conselheiros adquiriram conhecimentos suficientes sobre a legislação em vigor, os perigos e riscos associados aos pesticidas, os meios de detecção e de controlo, os procedimentos para colocar o material em funcionamento, as ações de emergência em caso de acidente, etc. O certificado de formação será exigido para todos os vendedores de pesticidas de utilização profissional. Os Estados Membros devem promover programas de informação e sensibilização para o público em geral sobre os riscos resultantes da utilização de pesticidas.

Inspeções nos equipamentos utilizados para a aplicação de pesticidas

De cinco em cinco anos, os equipamentos utilizados para a aplicação de pesticidas devem ser sujeitos a uma inspeção realizada por organismos competentes designados pelos Estados Membros. A partir de 2020, as inspeções passarão a ser realizadas de três em três anos e destinam-se a verificar se o equipamento material funciona corretamente e se o mesmo está a ser utilizado de forma adequada para o fim a que se destina, garantindo que as quantidades de pesticidas aplicadas sejam rigorosamente doseadas e distribuídas. Estas inspeções abrangem os elementos de transmissão, bombas, dispositivos de agitação, depósitos de caldas, sistemas de medição e sistemas de comando e de regulação, tubagens, filtros, bicos, etc., conforme relação estabelecida no Anexo II da Diretiva. Esta medida, que à primeira análise pode estar associada ao aumento de custos devido ao elevado número de equipamentos de aplicação utilizados, na verdade pode proporcionar vantagens económicas aos agricultores, uma vez que o desperdício decorrente de bicos de aplicação mal regulados será evitado.

Pulverização aérea de pesticidas

A pulverização aérea de pesticidas está proibida na União Europeia. No entanto, são possíveis derrogações para casos em que não existam alternativas viáveis ou quando a pulverização aérea apresentar vantagens claras em termos menores efeitos à saúde ou ao ambiente em comparação com a aplicação por via terrestre. Quando uma derrogação é concedida, devem ser realizadas ações de informação e proteção nas localidades atingidas.

Proteção do ambiente aquático e da água potável

Os Estados Membros devem estabelecer medidas específicas para proteger o meio aquático e o abastecimento de água destinada ao consumo humano. Estas medidas privilegiam a utilização dos produtos menos nocivos, as técnicas de aplicação mais eficientes, os materiais que limitem a dispersão dos produtos e a criação de zonas tampão ao longo dos cursos de água. Estas medidas destinam-se igualmente a reduzir ou proibir a aplicação de pesticidas nas imediações de estradas ou linhas de caminho-de-ferro ou em superfícies susceptíveis de contaminar as águas de superfície ou as águas subterrâneas por infiltração ou escorrimento.

Proteção de zonas sensíveis

Em determinadas zonas sensíveis a utilização de pesticidas é proibida ou muito restrita. Esta medida visa proteger as zonas abrangidas por outras Diretivas ou Convenções relacionadas à preservação dos habitats naturais, bem como as zonas frequentadas pelo público em geral ou por grupos de população sensíveis como parques e jardins públicos, campos desportivos e recreativos, recintos escolares e parques infantis e na vizinhança imediata de instalações de prestação de cuidados de saúde.

Proteção integrada

Os Estados Membros devem promover a proteção fitossanitária com baixa utilização de pesticidas, dando prioridade sempre que possível a métodos não químicos, a fim de que os utilizadores profissionais adotem práticas e produtos com o menor risco para a saúde humana e o ambiente dentre os disponíveis para o mesmo inimigo da cultura em causa. Devem ser privilegiados os métodos que menos perturbem os ecossistemas agrícolas e incentivam os mecanismos naturais de proteção das culturas, nomeadamente a proteção integrada e a agricultura biológica. Neste sentido, os Estados Membros devem fornecer incentivos adequados para encorajar os utilizadores profissionais a aplicar voluntariamente as orientações específicas para a proteção integrada e assegurar que os utilizadores profissionais tenham à sua disposição informações e instrumentos de monitorização dos inimigos das culturas e para a tomada de decisões. Estas orientações e incentivos devem estar referidos nos Planos Nacionais de Ação e tornaram-se obrigatórios desde o dia 1 de Janeiro de 2014.

Indicadores de risco

Os indicadores de risco ambientais associados à utilização de pesticidas são fundamentais para a correta avaliação de medidas de proteção e controle que devem ser fortalecidas ou incrementadas à escala comunitária. Assim, a Comissão Europeia estabeleceu indicadores harmonizados utilizando os dados estatísticos recolhidos pelos Estados-Membros. Para possibilitar a recolha e utilização de dados comparáveis e atualizados foi publicado o um regulamento específico relativo às estatísticas sobre pesticidas, nomeadamente o Regulamento (CE) N.º 1185/2009, de 25 de novembro de 2009.

Tabela 9. Cronograma de implementação da Diretiva 2009/128/CE

25 de novembro de 2009	Entrada em vigor
14 de dezembro de 2011	Implementação pelos Estados Membros
14 de dezembro de 2012	Apresentação dos Planos Nacionais de Ação
30 de junho de 2013	Apresentação de relatório relativo à promoção da proteção integrada
Até 01 de janeiro de 2014	Certificação da adoção da Proteção Integrada por todos os utilizadores profissionais
Até 26 de novembro de 2015	Compra e venda somente com formação prévia
Até 26 de novembro de 2016	Pelo menos uma inspeção nos equipamentos de aplicação
26 de novembro de 2017	Revisão dos Planos Nacionais de Ação
26 de novembro de 2018	Avaliação da implementação pela Comissão Europeia
Até 2020	Equipamentos inspeccionados em intervalos não superiores a 5 anos
A partir de 2020	Equipamentos inspeccionados em intervalos não superiores a 3 anos

Conforme indicado na **tabela 9** acima, o processo de implementação da Diretiva 2009/128/UE deverá ser concluído em 2020. Os Planos Nacionais de Ação de todos os países da UE estão integralmente disponibilizados para consulta na página da internet da Comissão

Europeia para Saúde e Segurança Alimentar (Comissão Europeia, 2015). A análise dos planos apresentados exibem variações no que diz respeito ao alcance das medidas a serem nacionalmente implementadas, especialmente no que se refere às definições dos limites de redução de uso a serem atingidos. Enquanto alguns países estabelecem, conforme exige a Diretiva 2009/128/CE, metas claras e quantificáveis de redução de uso de pesticidas, a maioria dos países aborda este tema de modo subjetivo. A Dinamarca estabelece claramente a meta de 40% de redução de uso global de pesticidas para o período compreendido entre 2011 e 2015. A França está a implementar o programa intitulado Écophyto, que prevê a redução do uso global de pesticidas, se possível, em 50% no período entre 2008 a 2018. A Alemanha estabeleceu atingir, até 2023, o limite de redução em 30% dos riscos causados pelo uso de pesticidas no ambiente, tendo como base o valor médio do período compreendido entre 1996 e 2005. Já o plano Húngaro estabelece que o objetivo do Plano de Ação é a manutenção da saúde e vegetal por meio da aplicação mínima necessária de pesticidas, sem, entretanto, estipular valores.

Os Planos de Nacionais de Ação disponibilizados ainda fazem referência a vários indicadores ambientais usados para mensurar os impactes ambientais provocados pelo uso de pesticidas a nível nacional, como por exemplo o NODU (que calcula a soma das quantidades de substâncias ativas vendidas) utilizado pelo governo Francês e o SYNOPS (indicador de risco para organismos terrestres e aquáticos) usado pelo governo Alemão. A completa implantação do Regulamento 1185/2009, relativo a uniformização das estatísticas sobre pesticidas, permitirá um acompanhamento dos resultados da implantação da Diretiva sobre o uso sustentável dos pesticidas de modo mais efetivo. Até o momento, dados estatísticos harmonizados sobre a utilização de pesticidas, por culturas, não estão disponíveis à escala europeia e deverão ser disponibilizados pelo Eurostat a partir de 2016.

4. ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE A GESTÃO DO USO DE PESTICIDAS

Independentemente de diferenças políticas, culturais e ideológicas, verifica-se o estabelecimento de estruturas governamentais voltadas para regulamentar e fiscalizar atividades causadoras de danos ambientais em todo o mundo. Mesmo diante da tendência atual de redução da interferência estatal em vários sectores, a questão ambiental apresenta-se uma importante exceção à regra. Segundo Bursztyn, até os mais radicais expoentes do pensamento neoliberal, como Heri Lepage, concordam que na questão da proteção ambiental cabe ao Estado o papel de definição de regras e de assegurar o seu cumprimento (Bursztyn, 1993 p.85; Lepage, 1989 p.327).

Especificamente no caso dos produtos químicos, a gestão ambiental busca minimizar as possibilidades de danos ao meio ambiente desde a produção até a sua destinação final. Conforme expresso no artigo 19 da Agenda 21, é responsabilidade dos governos empreender ações para reduzir os riscos aos produtos químicos tóxicos levando em consideração toda a duração de seu ciclo de vida. Essas atividades podem abranger medidas reguladoras ou não reguladoras, tais como: a promoção do uso de tecnologias limpas; inventários de emissões; rotulagem dos produtos; limitações de uso; incentivos econômicos; abandono progressivo, e finalmente, o banimento dos produtos químicos tóxicos que representem riscos excessivos para a saúde humana e o meio ambiente, cuja utilização não pode ser adequadamente controlada (Agenda 21, 1992).

A gestão adequada dos produtos químicos está intrinsecamente relacionada às ações que visam “garantir a sustentabilidade ambiental” para proteger o nosso ambiente comum, estipulado pelas Nações Unidas como um dos Objetivos do Milênio (United Nations, 2000). É sabido que o desenvolvimento sustentável é um dos princípios normativos fundamentais que integram a perspectiva normativa da União Europeia. Durante as últimas décadas a União Europeia tem feito esforços significativos para se posicionar como líder na política ambiental e reconhecidamente desempenha um papel relevante na promoção do conceito de desenvolvimento sustentável no cenário global (Manners, 2008). Com uma participação ativa de liderança nas negociações internacionais em uma série de questões ambientais, a União Europeia destaca-se como um incontornável agente de mudanças ao introduzir, de modo

pioneiro, medidas legais que garantem os avanços na área ambiental. Para além do papel de destaque relativo a problemática das alterações climáticas, a legislação ambiental europeia também está entre as mais avançadas e progressivas do mundo em várias áreas, notadamente na gestão de resíduos, comércio de emissões, biossegurança e rotulagem ecológica (Kelemen, 2010).

No tocante ao controle de produtos químicos, um significativo exemplo de como a legislação europeia pode influenciar consideravelmente a adoção de práticas mais sustentáveis em nível mundial foi a adoção do REACH. Este regulamento desencadeou alterações profundas de impacto mundial ao estabelecer um novo sistema de gestão e controle de riscos humanos e ambientais causados por produtos químicos. Ao atingir mais de cem mil produtos químicos comercializados no mercado europeu, o REACH fez com que todos os que quisessem continuar a fazer parte deste multimilionário mercado se adaptassem às novas regras. Com destaque para a introdução do Princípio da Precaução e da Reversão do Ônus da Prova que transferiu para os produtores, importadores e usuários intermediários de produtos químicos a obrigação de demonstrar e garantir que só produzem, comercializam e utilizam produtos que não afetam negativamente a saúde humana e o meio ambiente. Já a adoção da diretiva sobre uso sustentável de pesticidas (Diretiva 128/2009), refletiu a necessidade de melhorar a gestão de produtos químicos em todo o ciclo de vida de modo a complementar os controles já legalmente estabelecidos. Conforme já mencionado no capítulo anterior, até então a legislação europeia, apesar de bastante minuciosa, abrangia apenas os dois extremos: a introdução no mercado e a monitorização dos resíduos, em outras palavras, a análise do ciclo de vida dos pesticidas mantinha-se incompleta. Espera-se que, assim como aconteceu com o REACH, os critérios estabelecidos para o controle do uso dos pesticidas na União Europeia tendem a propagar-se além dos domínios do continente. E mesmo antes de sua total implementação, prevista para 2020, o potencial de impacto sobre o sector agrícola, industrial e comercial já inspiram ambientalistas nos fóruns internacionais de segurança química.

Já no caso brasileiro, a reconhecida complexidade sócio-ambiental, associada às vulnerabilidades populacional e institucional, tem favorecido a utilização indiscriminada dos recursos naturais e sua contaminação pela coexistência de modos de produção arcaicos com os de tecnologias avançadas, resultando em diferentes formas e níveis de inserção social e poluição química (Freitas et. al., 2002). O crescimento colossal do consumo de pesticidas provocou o agravamento dos problemas relacionados à segurança química em intensidade e

amplitude, apresentando grandes desafios à ação regulamentadora do Estado. Entretanto, o Brasil pode beneficiar-se ao adotar modelos de medidas ambientais já implementadas noutros países. Segundo Bursztyn, a legitimidade das ações impostas pelo sector público emana do grau de acerto e eficiência das medidas adotadas, sendo assim, o fato de adotar políticas ambientais com certo desfasamento temporal em relação aos países mais desenvolvidos permite ao Brasil usufruir de experiências positivas já consagradas.

“A experiência internacional em gestão ambiental deve ser aprendida como elemento norteador relevante para o processo decisório brasileiro em política ambiental. Estudos comparativos de experiências internacionais atestam que os arranjos institucionais e políticos, verificados em diferentes contextos nacionais, guardam um elevado grau de semelhança entre si” (Bursztyn, 1993 p.99).

Neste sentido, apesar das diferentes realidades, políticas e ambientais, entre a União Europeia e o Brasil é possível estabelecer pontes que possibilitem a adoção das melhores práticas e que representem avanços reais na expansão da proteção do meio ambiente. A poluição química é uma questão global e, como tal, as ações que minimizam os seus efeitos devem ser articuladas de maneira integrada.

4.1 Identificação de dispositivos presentes na Diretiva sobre o uso sustentável de pesticidas 2009/128/CE na legislação brasileira

Considerando as quantidades de pesticidas utilizados pelos agricultores brasileiros é importante ter a dimensão correta do grau de implementação das medidas de controle adotadas em cada fase do ciclo de vida deste produtos. A **figura 21** apresenta as principais leis que se debruçam sobre a autorização, o uso, a deposição final e a análise dos resíduos provenientes da utilização dos pesticidas nas duas regiões. A partir daí foi possível estabelecer um padrão de similaridade entre os dispositivos legais adotados pelo Brasil e pela União Europeia sobre o ciclo de vida dos pesticidas.

Como resultado, percebe-se um paralelismo entre as fases de autorização, deposição das embalagens vazias e monitorização dos resíduos. Entretanto, esta observação não é automática quando se trata do controle específico do uso. Isso se deve ao fato do Brasil não ter uma lei federal específica que trate exclusivamente sobre o controle do uso, ou manuseio, de pesticidas que possa ser equiparada à Diretiva 128/2009 sobre o uso sustentável de pesticidas da União Europeia.

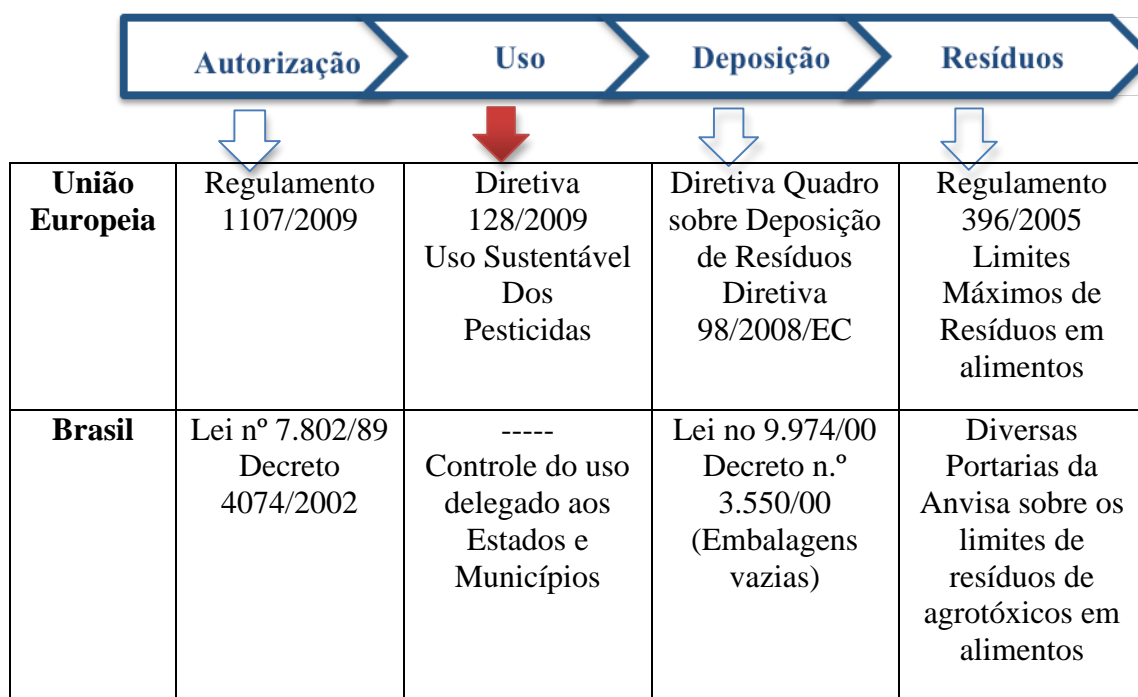


Figura 21. Análise Comparativa sobre a regulamentação sobre o ciclo de vida dos pesticidas na União Europeia e no Brasil.

O Brasil adota o sistema político Federativo, sendo a União constituída por 26 Estados autônomos e um Distrito Federal. Além da legislação federal sobre pesticidas, que se sobrepõe às demais, cada uma das 27 unidades federativas possuem leis próprias sobre o assunto. Conforme já mencionado no capítulo 2, o controle de pesticidas a nível federal no Brasil dá especial ênfase aos procedimentos de registro, uma vez que somente podem ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados os produtos que forem previamente registrados no país. A principal legislação sobre pesticidas é a Lei 7.802 de 1989, regulamentada pelo Decreto 4.074 de 2002, que determina a competência para o controle de todas as atividades relacionada aos agrotóxicos são atribuídas a três diferentes ministérios: Agricultura, Saúde e Meio Ambiente (Brasil,1989; Brasil, 2002).

Especificamente sobre o procedimento do registro, as decisões são tomadas no âmbito do Comitê Técnico de Assessoramento de Agrotóxicos – CTA. Neste comitê são apresentados e discutidos os relatórios técnicos de cada área: o Ministério da Saúde, representado no processo pela ANVISA, é responsável pelo relatório de avaliação toxicológica; o Ministério do Meio Ambiente, representado pelo IBAMA, é o responsável pelo relatório sobre o potencial de periculosidade ambiental; já o Ministério da Agricultura, para além da avaliação de eficiência agronômica é também o responsável pela emissão final do registro. Cada um dos Ministérios envolvidos estabeleceram as diretrizes e os parâmetros exigidos para a apresentação destes relatórios, conforme mostra a **figura 22**. Cabe esclarecer que todos os estudos são elaborados por laboratórios contratados pela empresa solicitante. Os órgãos do governo apenas avaliam os dados apresentados, confrontando-os, quando possível, com as informações constantes em estudos científicos disponíveis. O CTA avalia as informações dos três diferentes relatórios técnicos e elabora o Parecer Final de Registro, de modo a refletir as avaliações segundo a ótica mais restritiva. Como exemplo, se uma empresa solicitar o registro de um agrotóxico para ser utilizado nas culturas de feijão, soja e milho, e o produto foi aprovado para todas estas culturas por dois órgãos e excluído pelo terceiro órgão para a cultura de milho, o mesmo só será autorizado para as culturas de feijão e soja.

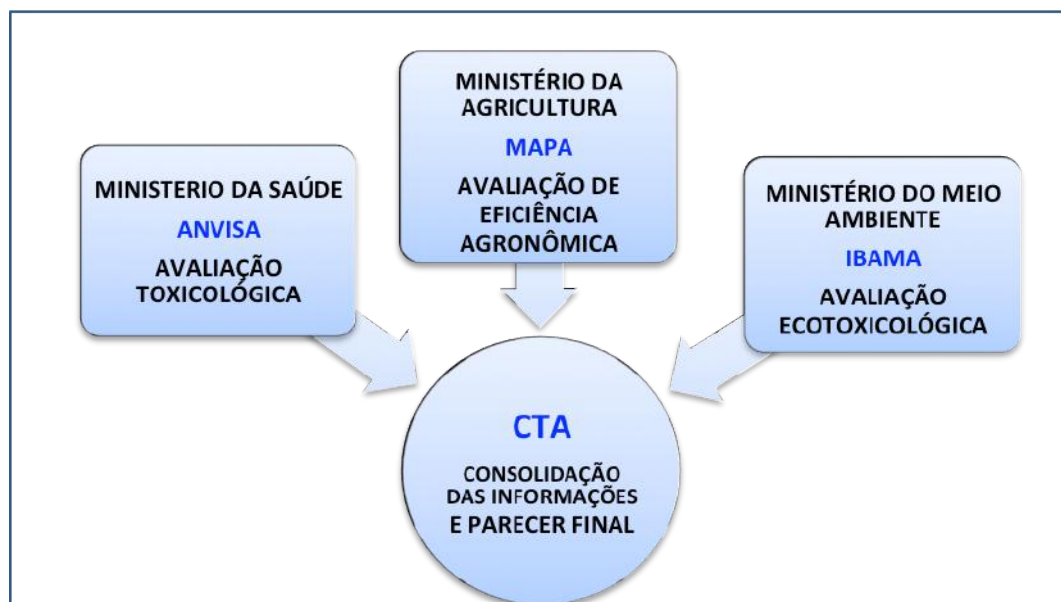


Figura 22. Quadro demonstrativo do processo de registro de agrotóxicos no Brasil.

Cabe esclarecer que, para além das leis federais específicas sobre pesticidas, a lei 6.938, de 31.08.81 estabelece a ação do Estado na proteção do ambiente e as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente. Regulamentada pelo decreto 99.274, de 06.06.90, esta lei criou também o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), constituído por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos municípios e pelas fundações instituídas pelo poder público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, conforme a seguinte estrutura: órgão superior: conselho de governo; órgão consultivo e deliberativo: Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama); órgão central: Ministério do Meio Ambiente; órgão executor: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; órgãos seccionais: entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental; órgãos locais: entidades municipais, responsáveis pelo controle e pela fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições. A atuação do Sisnama dá-se mediante articulação coordenada das entidades que o constituem, observado o acesso da opinião pública às informações relativas às agressões ao meio ambiente e às ações de proteção ambiental. Cabe aos Estados, ao Distrito Federal e aos municípios a regionalização das medidas emanadas do Sisnama, elaborando normas e padrões supletivos e complementares. Os principais instrumentos de proteção ambiental são: Estudo de Impacto Ambiental (EIA); Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); Plano de Controle Ambiental (PCA); Relatório de

Controle Ambiental (RCA); Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD); Relatório Ambiental Preliminar (RAP); Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Segundo a lei brasileira 7.802 de 1989, compete aos Estados e ao Distrito Federal legislar sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, bem como fiscalizar o uso, o consumo, o comércio, o armazenamento e o transporte interno (Brasil, 1989). Entende-se que o controle exercido pelos Estados, dentro dos limites de suas competências, sobre a etapa da utilização ou manuseamento dos pesticidas carece ser detalhadamente analisado. Até porque o primeiro passo para a implementação da temática estratégica para o uso sustentável dos pesticidas na União Europeia consistiu precisamente na revisão das medidas de controle de uso adotadas em todos os Estados Membros. Sendo assim, para obter uma compreensão mais ampla e detalhada sobre os dispositivos legais adotados para o controle do uso de agrotóxicos no Brasil foram consultadas as leis estaduais específicas sobre o assunto. Por meio desta análise buscou-se identificar a existência, ou não, dos seguintes dispositivos de controle análogos aos da Diretiva 128/2009, nomeadamente: a) formação e treino para utilizadores; b) inspeção regular de equipamentos; c) proibição de pulverização aérea; d) proteção de recursos hídricos; e) restrição do uso em áreas críticas; f) informação dos riscos à população; g) promoção de redução de uso; h) disponibilização de dados para indicadores de risco. Os resultados podem ser observados na **tabela 10** a seguir.

Verifica-se que embora não haja uma lei federal específica que trate exclusivamente sobre o uso ou manuseio de agrotóxico, alguns estados brasileiros instituíram procedimentos e regulamentos para minimizar os efeitos nocivos da utilização de pesticidas na saúde humana e no ambiente. O principal objectivo destes regulamentos é implementar fiscalizações em nível estadual. Entretanto, apesar de todos os 27 Estados brasileiros possuírem um sistema próprio de controle de pesticidas, apenas alguns deles têm implementado mecanismos adequados para gerenciar o controle sobre o uso destas substâncias.

Tabela 10. Presença de medidas de promoção do uso sustentável de pesticidas na leis estaduais brasileiras análogos aos estabelecidos na Diretiva 128/2009 da União Europeia.

Estados Brasileiros	Formação e treinos para utilizadores	Inspecção regular de Equipamentos	Proibição de Pulverização Aérea	Proteção de Recursos Hídricos	Restrição do uso em áreas críticas	Informação dos riscos à população	Promoção de redução de uso	Disponibilização de dados para Indicadores de risco
Acre (Lei 2.843, de 09.01.2014)	1	0	1	1	1	0	2	2
Alagoas (Lei 5.852, de 10.10.1996)	0	0	0	0	0	2	0	0
Amapá (Lei 0080, de 02.07.1993)	0	0	0	0	0	0	0	0
Amazonas (Lei 3.803, de 29.08.2012)	1	0	0	0	0	0	0	0
Bahia (Lei 6.455, de 25.01.1993)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceará (Lei 12.228, de 09.12.1993)	0	0	1	0	2	0	0	0
Distrito Federal (Lei 414, de 15.01.1993)	0	0	2	1	0	2	2	2
Espírito Santo (Lei 6.469 de 11.12.2000)	0	0	0	0	0	0	0	0
Goiás (Lei 12.280, de 24.01.1994)	0	0	0	0	0	2	2	0
Maranhão (Lei 8.521, de 30.11.2006)	0	0	0	0	0	2	0	0
Mato Grosso (Lei 8.588, de 27.11.2006)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mato Grosso do Sul (Lei 2.951, de 17.12.2004)	0	0	0	0	0	2	0	0
Minas Gerais (Lei 10.545, de 13.12.1991)	0	0	0	0	0	0	0	0

Pará (Lei 6119, de 29.04.1998)	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraná (Resolução 22/85 Lei 7827/83)	0	0	1	2	0	0	0	0
Pernambuco (Lei 12.753, de 21.01.2005)	0	0	0	0	0	1	0	0
Piauí (Lei 6.048 de 30.12.2010)	1	0	0	0	1	0	0	0
Rio de Janeiro (Lei 6.441, de 30.04. 2013)	1	0	0	0	0	0	0	0
Rio Grande do Norte (Lei 8.672, de 8.07.2005)	0	0	0	0	0	2	0	0
Rio Grande do Sul (Lei 7.747, de 22.12.1982)	0	0	0	0	0	0	0	0
Rondônia (Lei 1.017, de 20.11.2001)	0	0	0	0	0	0	0	0
Roraima (Lei, 881 de 21.12.2012)	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Catarina (Leis 15.120/2010) e Lei 11.069/1998)	1	0	0	0	0	2	0	0
São Paulo (Lei 5.032, de 15.04.86)	0	0	0	0	0	0	0	0
Sergipe (Lei 3.195 de 30.06.1992)	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins (Lei 224, de 26.12.1990)	0	0	0	0	0	0	0	0

Simbologia:

- Contempla: 2
- Contempla parcialmente: 1
- Não contempla: 0

Os treinos, conforme estabelecido pela Diretiva 128/2009, devem ser comprovados por meio de certificados que atestem a participação nos cursos de formação inicial e complementar, sendo obrigatórios para todos os utilizadores profissionais, distribuidores e conselheiros. No caso brasileiro, para além das determinações estaduais, o Ministério do

Trabalho estabeleceu a Norma Regulamentadora Nº 31 (Brasil, 2005) que prevê a obrigação do empregador rural em capacitar todos os seus trabalhadores expostos sobre prevenção de acidentes com agrotóxicos. Obriga também a que o empregador forneça os equipamentos de proteção adequados aos trabalhadores sob a sua responsabilidade. Apesar da NR 31 ter fundamental importância para a proteção do trabalhador rural em todo o território brasileiro, não consegue proteger o trabalhador por conta própria, ou seja, o pequeno agricultor, uma vez que a responsabilidade de treinamento é totalmente transferida para as empresas e não para o Estado. A legislação específica do Estado de Pernambuco Lei nº 12.753/2005, em seu artigo 8º, especifica que as empresas produtoras de agrotóxicos, para comercializarem seus produtos no Estado de Pernambuco, deverão patrocinar ações educativas para diversos sectores da sociedade tais como, estabelecimentos escolares, entidades sindicais e associações de trabalhadores e pequenos produtores rurais. Cabe ressaltar que a educação sobre os perigos e cuidados relacionados ao uso dos agrotóxicos devem ser responsabilidade primordial do Estado, tendo em vista que, por razões óbvias, as empresas produtoras estão interessadas em divulgar e impulsionar a venda dos seus produtos. É importante que as ações educativas ressaltem que os riscos decorrentes da utilização de agrotóxicos não são completamente anulados simplesmente por meio da utilização exatamente conforme as recomendações dos produtores. Sempre haverá riscos que podem apenas ser minimizados. Outra categoria que não está abrangida pela legislação brasileira são os vendedores e distribuidores de agrotóxicos, aos quais os treinos obrigatórios não se aplicam.

Segundo a Diretiva 128/2009 os Estados Membros devem assegurar que os equipamentos de aplicação de pesticidas sejam inspecionados regularmente. Os intervalos entre as inspeções não devem exceder cinco anos até 2020 nem três anos após essa data, sendo que a inspeção inicial deve ser realizada até 14 de dezembro de 2016. Após essa data, só os equipamentos que tenham sido aprovados poderão ser utilizados a título profissional. Os novos equipamentos devem ser inspecionados pelo menos uma vez nos cinco anos subsequentes à sua aquisição. Todas as inspeções devem ser comprovadas por certificados e incidem sobre os elementos de transmissão, bombas, dispositivos de agitação, reservatórios, sistemas de medição, de comando e de regulação, tubagens, filtros, entre outros, conforme estabelecido no Anexo II. Mesmo antes da adoção da diretiva 128/2009, diversos países europeus já realizavam inspeções técnicas em equipamentos de pulverização de pesticidas. Na Alemanha as inspeções regulares obrigatórias iniciaram em 1993 e na Bélgica em 1995.

Sendo que as atividades de inspeção sempre estavam associadas à medidas de educação e formação dos aplicadores (Gandolfo, 2002; Huyghebaert et al., 2004).

Nenhum dos Estados brasileiros, nem o Distrito Federal estabelece a exigência de fiscalização, controle e certificação regular de equipamentos de aplicação de pesticidas. O histórico de uso indevido, associado às grandes quantidades de pesticidas utilizados, justificam plenamente a implementação de um sistema de inspeções técnicas periódicas em equipamentos de pulverização agrícola em nível nacional. Estudos técnicos comprovam que a utilização de equipamentos mal regulados, com pontas inadequadas ou desgastadas, implicam no uso de doses excessivas de pesticidas e, conseqüentemente, libertação desnecessária de pesticidas no ambiente (Gil, 2007; Dornelles et al., 2009).

A indicação da situação dos pulverizadores agrícolas utilizados no Brasil pode ser estimada por meio da avaliação dos resultados de projetos desenvolvidos em alguns Estados brasileiros, geralmente com o apoio de Universidades. Em Santa Catarina, verificou-se que 64,8% dos bicos em uso estavam desgastados e aplicavam volumes acima dos limites toleráveis, com superdosagens de até 25,4% (Palladini e Mondin, 2007). No projeto realizado pela Universidade Estadual Paulista, intitulado Inspeção Periódica de Pulverizadores-IPP, utilizando-se dos parâmetros europeus de avaliação, foi possível estabelecer uma comparação entre os resultados dos pulverizadores agrícolas brasileiros com os valores apresentados por Langenakens (1999) para a Bélgica (Dornelles, 2009). Alguns resultados deste estudo estão apresentados na **tabela 11**.

Tabela 11 - Comparativo de valores de reprovação sobre itens de inspeção em pulverizadores agrícolas no Brasil e na Bélgica.

Itens avaliados	% de Reprovação	
	Brasil	Bélgica
Presença, funcionamento e precisão do manômetro	92.3	20
Pontas ruins	80.5	1.4
Erro na taxa de aplicação	76.8	0.1
Falta de proteção de partes móveis	63.4	0.1
Mangueiras mal localizadas	59.8	0.8
Vazamentos	54.9	0.5
Espaçamento incorreto entre bicos	43.9	2.0

Fonte: Dornelles, 2009.

Na região central do Estado do Rio Grande do Sul, com o apoio da Universidade Federal de Santa Maria, foi implementado o “Projeto Inspeção Técnica dos Pulverizadores

Agrícolas do Rio Grande do Sul”, com o intuito de verificar as condições dos pulverizadores em uso naquele Estado. Os pulverizadores avaliados foram classificados em três categorias: aptos ao uso, com não-conformidades leves e com não-conformidades graves. Os itens avaliados foram: depósitos, manômetro regulador, filtros, bicos e pontas, elementos de segurança, verificações sobre o trator. Este estudo foi realizado em duas edições, o primeiro em 2008 e outro, repetindo os mesmos parâmetros, em 2011. Para ser considerado apto ao uso o equipamento deveria apresentar condições mínimas de qualidade em todos os itens. Os resultados obtidos foram: em 2008 apenas 4,34% dos equipamentos foram considerados aptos e em 2011, 13,04% (Casalli, 2012). A elevada quantidade de equipamentos de aplicação de agrotóxicos desregulados gera uma série de danos econômicos, sociais e ambientais. A começar por colocar em risco a segurança dos utilizadores/aplicadores, seguindo com as perdas financeiras ocasionadas pelo desperdício dos produtos utilizados, que, por sua vez, também acarretam em derramamento desnecessário de contaminantes nos solos, águas, atmosfera e chegam como resíduo em excesso nos alimentos produzidos.

A pulverização aérea é apontada como um importante foco de contaminação ambiental. Em 1995 Pimentel demonstrou que menos de 0.1% dos inseticidas aplicados por via aérea atingem o alvo, sendo que mais de 99.9% dos pesticidas usados se espalham pelo ambiente, contaminando o solo, as águas e a atmosfera (Pimentel, 1995). Com o aperfeiçoamento das tecnologias de aplicação apenas cerca de 50% dos pesticidas pulverizados chegam a atingir o alvo (Pimentel, 2012). No Brasil, a pulverização aérea de pesticidas é uma prática largamente utilizada em todos os Estados. Apenas no Distrito Federal esta prática foi totalmente proibida desde 1993, embora algumas exceções foram introduzidas pela Lei 2.124/98 (Distrito Federal, 1993; Distrito Federal, 1998). O Brasil possui a segunda maior frota mundial de aeronaves utilizadas na aviação agrícola. No geral, mais de 30% das aeronaves agrícolas brasileiras são registradas por operadores privados, demonstrando que os empresários do agronegócio compram os aviões que utilizam nas suas propriedades. De acordo com dados do Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola- SINDAG, em 24% da área agrícola do país os agrotóxicos são aplicados via pulverização aérea, correspondendo a mais de 70 milhões de hectares por ano (Sindag, 2014). Este valor é relativo à soma das principais culturas, mas a percentagem de aplicação aérea varia significativamente dependendo da cultura em causa, como mostra a **tabela 12**. O percentual de aplicação área agrotóxicos mais elevada ocorre na cultura de algodão, atingindo 35,7%. No caso do arroz,

um terço das aplicações de agrotóxicos (33,3%) são feitos por aeronaves. Cabe observar que, devido à grande extensão da área plantada de soja no país, a cultura da soja representa 56,8% da área total abrangida pela pulverização área de agrotóxicos no Brasil, correspondendo a 41 milhões de hectares.

Tabela 12. Percentagem de área plantada, por cultura, em que a aplicação de agrotóxicos faz-se por pulverização aérea no Brasil.

Culturas	% área plantada que utiliza pulverização aérea
Algodão	35,7%
Arroz	33,3%
Laranja	29,2%
Soja	27,3%

Fonte: Antuniassi, 2015.

A prática de pulverização área de agrotóxicos é regulada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Em 2008, este Ministério, por meio de Instrução Normativa, estipulou a proibição de pulverização aérea de agrotóxicos em áreas localizadas a uma distância mínima de quinhentos metros de cidades e fontes de água utilizadas para o abastecimento da população local. Esse limite é reduzido para duzentos e cinquenta metros para outras fontes de água, moradias isoladas e animais. Também é exigida a coordenação de um engenheiro agrônomo e de um piloto agrícola especializado e com mais de 400 horas de voo (MAPA, 2008). Entretanto, a dificuldade de fiscalização tem permitido o descumprimento destas regras, com sérias consequências para as populações diretamente atingidas. São frequentes os relatos de acidentes graves relacionados com a contaminação de pessoas, solos, recursos hídricos e atmosfera. Nos seu estudos Pignati relatou, em detalhes, os desdobramentos e as consequências de um destes episódios, ocorrido em março de 2006, na cidade de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso (Pignati et al., 2007). Classificou-o como acidente rural ampliado por ultrapassar a unidade produtiva rural e ocasionar impactos sanitários, sociais e ambientais. Análises feitas logo após o acidente demonstraram contaminação das água superficiais e das chuvas (Moreira et al., 2012) e até do leite materno (Palma, 2011). Foi também verificado que a deriva da pulverização aérea de um herbicida de amplo espectro, usado para dessecar soja, foi levado pelo vento e atingiu a zona urbana. As nuvens de agrotóxicos que banharam a cidade secaram ou queimaram a maioria das plantas de 65 quintas de produtos hortícolas localizadas na periferia da cidade, levaram à destruição do

horto comunitário com 180 canteiros de diferentes espécies de plantas medicinais, localizado próximo ao centro da cidade, e, ainda, provocaram a queima de milhares de plantas ornamentais das ruas e quintais da periferia e do centro da cidade (Pignati et al., 2007).

O representante da Prefeitura Municipal, ao analisar o acontecimento, afirmou em uma entrevista:

“O herbicida do acidente ou deriva do avião foi o paraquate, que não fará mal e não matará ninguém em Lucas, pois este defensivo é muito usado para fazer a capina química em todas as ruas da cidade e nunca aconteceu nada” (Pignati et al., 2007, p.110).

A saber, o paraquate é altamente tóxico quando inalado e está associado a altas taxas de mortalidade, recebendo a classificação na Classe toxicológica I. É extremamente tóxico devido à sua capacidade de produção permanente de radicais livres de oxigênio, compostos muito lesivos para as células, e da perioxidação lipídica das membranas celulares (Serra et al., 2003). Apresenta um dos valores mais elevados de toxicidade aguda entre os herbicidas de uso comercial. A sua dose letal oral (DL_{50})¹¹ nos ratos é de aproximadamente 100 mg/kg (Klaasen 2007), enquanto nos seres humanos é de cerca de 35 mg/g (Maroni et al., 2000). Provoca a falência aguda de órgãos e fibrose pulmonar progressiva, levando à toxicidade aguda severa para todos os outros órgãos provocando a morte no prazo de 24 horas após a ingestão, inalação ou exposição dérmica (Wesseling et al., 2001). A exposição crônica pode causar danos graves aos pulmões, insuficiência renal ou doença cardíaca, além de deformações no esôfago. As mortes acidentais e o suicídio por ingestão de paraquate são relativamente comuns. Causa asfixia progressiva, que agrava-se quando é fornecido oxigênio ao intoxicado. Não existe antídoto para o paraquate e a morte dá-se por asfixia (Wen-Tien, 2013).

Na Suécia o uso do paraquate é proibido desde 1983, devido à sua elevada toxicidade aguda, ação tóxica irreversível e pelo grande risco de acidentes fatais. Não obstante, em 2004 o uso do paraquate foi autorizado pela Comissão Europeia. Na sequência desta autorização a

¹¹ **DL₅₀** – Dose, em miligramas de substância por quilograma de massa corporal do indivíduo testado, capaz de matar 50% dos indivíduos de uma população em teste (Goodman e Gilman, 2014).

Suécia, apoiada pela Áustria, Dinamarca e Finlândia, protestaram veementemente e contestaram em tribunal esta decisão. Como resultado do processo, em 11 de julho de 2007, o Tribunal de Primeira Instância da Comunidade Europeia anulou a diretiva Diretiva 2003/112 e baniu o uso do paraquate como substância ativa de pesticidas em toda a União Europeia (Court of First Instance of The European Communities, 2007). No Brasil, o uso do paraquate está autorizado para aplicação nas seguintes culturas: abacate, abacaxi, algodão, arroz, aspargo, banana, batata, beterraba, cacau, café, cana-de-açúcar, chá, citros, coco, couve, feijão, maçã, milho, pastagens, pera, pêssago, seringueira, soja, sorgo, trigo e uva. E para aplicação como dessecante nas culturas de algodão, arroz, batata, cana-de-açúcar, milho, soja e sorgo (Anvisa, 2014).

Outro evento recente e de grande dimensão ocorreu em 03 de maio de 2013, quando uma aeronave pulverizou com agrotóxicos a Escola Municipal Rural São José do Pontal, localizada no Assentamento Pontal do Buriti, Rio Verde, Goiás. Por volta das 9h30 da manhã, alunos, com idades entre 9 e 16 anos, que brincavam e lanchavam na quadra externa da escola foram atingidos pelo produto que estava a ser pulverizado. Poucos minutos depois, todos os atingidos apresentaram sintomas de intoxicação aguda, tais como: coceiras na pele, náuseas, fortes dores de cabeça, vômitos, tonturas e desmaios. O atendimento de emergência foi precário e improvisado. Passados vários meses, algumas vítimas ainda sofrem os efeitos da intoxicação (Oliveira, 2014). Testemunhas relatam que a aeronave estava realizando a pulverização de agrotóxicos em uma plantação de milho, localizada apenas 21 metros da escola (Souza e Talga, 2013). O agrotóxico utilizado foi o Engeo Pleno, uma formulação comercial constituída por uma mistura de dois ingredientes ativos: o Tiamedaxam (141g/L) e a Lambda-cialotrina (106g/L). Não há antídoto específico para este produto. O Engeo Plano possui classificação toxicológica III, ou seja, medianamente tóxico para humanos e classificação de potencial de periculosidade ambiental I, por ser altamente perigoso ao meio ambiente. É altamente persistente no ambiente, altamente bioconcentrável em peixes, altamente tóxico para organismos aquáticos e altamente tóxico para abelhas (Syngenta, 2010). Justamente por ser potencialmente perigoso para as abelhas e estar relacionado ao colapso de colmeias um dos ingredientes da fórmula, o Tiamedaxam, teve seu uso suspenso na União Europeia por dois anos a partir de 2013 (European Commission, 2013). Este episódio expôs, mais uma vez, várias lacunas e vulnerabilidades associadas ao atual controle do uso de agrotóxicos no Brasil. Em primeiro lugar, o produto em questão não poderia ser utilizado para

a pulverização aérea nas culturas de milho, conforme está explicitado na própria bula do produto. Ainda que fosse autorizado para este fim, não foram obedecidas as distâncias mínimas de segurança estabelecidas pela Instrução Normativa do MAPA que regulamenta a atividade. Como agravante, o serviço médico local, mesmo tratando-se de uma região proeminente agrícola, não estava preparado para atender as vítimas de intoxicação por agrotóxicos. E, para complementar, a legislação brasileira não prevê a realização de testes sobre os efeitos decorrentes da mistura de substâncias ativas que, apesar de serem aprovadas individualmente, combinadas podem ter seus efeitos potencializados e, por consequência, implicarem em maiores riscos pelo chamado efeito coquetel (Reffstrup et al., 2010; Hernández et al, 2013).

Eventos semelhantes relacionados à deriva de agrotóxicos decorrentes da pulverização aérea motivaram associações de moradores a pressionarem o poder público contra esta atividade. No estado do Espírito Santo, precisamente nos municípios de Nova Venécia e Vila Valério, a mobilização de movimentos sociais conseguiram que as respectivas Câmaras Municipais proibissem a pulverização aérea de agrotóxicos. Noutro município, Limoeiro do Norte, localizado do Estado do Ceará, a proibição conquistada por meio da lei municipal e que contou com o apoio dos movimentos populares, foi derrubada pouco tempo após a principal liderança dos agricultores da região, Zé Maria do Tomé, ser brutalmente assassinado com 25 tiros, no dia 21 de abril de 2010 (Pontes, 2012; Rigotto, 2012).

Quanto à proteção de recursos hídricos e restrição do uso em áreas críticas não há menção direta sobre estes temas na maioria das leis estaduais específicas sobre agrotóxicos no Brasil. Todavia, no Distrito Federal a Lei n.º 414/1993, em seu Artigo 2º, estipula a proibição da instalação de indústrias químicas de agrotóxicos em função da sua localização e respectivas condições ambientais únicas, como vertedouro continental e divisor de águas que abriga nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América Latina (Distrito Federal, 1993). Cabe destacar que a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que estipula as diretrizes ambientais que devem ser adotadas pelos Estados para a prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas (Conama nº 396, 2008) não tem sido suficiente para impedir a contaminação de recursos hídricos decorrente da utilização de agrotóxicos no Brasil, conforme demonstrado pelos estudos relacionados no Capítulo 2 (**Tabela 6**). São escassas as leis estaduais que oferecem proteção adequada do ambiente aquático e que visem restringir o

uso de pesticidas em áreas críticas, como escolas e parques públicos. Um exemplo positivo foi a aprovação do Substitutivo 01 ao Projeto de Lei 142/2014 no município de Cascavel, Paraná, que proíbe a utilização de agrotóxicos a 500 metros de escolas, centros municipais de educação infantil, núcleos residenciais e centros de saúde (Câmara Municipal de Cascavel, 2014). Em 2010 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária divulgou uma nota afirmando que não há nenhum agrotóxico com uso autorizado para a capina química no Brasil (Anvisa, 2010). Infelizmente violações a esta determinação são frequentes e raramente punidas, estando estritamente relacionadas à precária comunicação dos riscos à população. Neste sentido, a divulgação de informações sobre os riscos relacionados ao uso dos agrotóxicos, embora já regulamentada em vários Estados, necessita expandir-se urgentemente e ganhar dimensão nacional. Assim como a educação ambiental associada ao incentivo da adoção de técnicas agrícolas alternativas, como a agroecologia e a proteção integrada, precisam ser priorizadas. E, finalmente, é extremamente importante que os Estados forneçam dados estatísticos que possam ser utilizados para o estabelecimento de indicadores de risco ambiental associados ao uso de pesticidas. Pois, apesar de alguns poucos Estados já preverem a criação destas ferramentas, estas informações ainda não foram disponibilizadas. Estes dados, apresentados de maneira clara e facilmente acessíveis, possibilitam a elaboração de projetos de gestão que fomentem a participação popular na procura de soluções relacionadas com o uso de agrotóxicos.

4.2 Limites Máximos de Resíduos Permitidos

Limites Máximos de Resíduos - LMR são os níveis máximos de concentração de resíduos de pesticidas que se podem encontrar nos produtos de origem animal ou vegetal destinados ao consumo humano, expressos em miligramas do pesticida por quilo do alimento (World Health Organization, 2008). O objetivo de estabelecer estes limites legais é assegurar que os resíduos dos pesticidas presentes nos alimentos não representem riscos inaceitáveis para a saúde dos consumidores e animais.

Tanto o Brasil como a União Europeia possuem programas de análises laboratoriais com vistas a detectar as concentrações de resíduos de pesticidas presentes nos alimentos comercializados.

A Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos - EFSA, foi criada em 2002 como uma agência europeia independente financiada pelo orçamento da União Europeia. Uma de suas principais atribuições é elaborar pareceres científicos independentes sobre a segurança alimentar humana e animal, com vista a assegurar um elevado nível de proteção dos consumidores e manter a confiança no abastecimento alimentar da UE. No sistema europeu de segurança alimentar a avaliação de risco é feita independentemente de gestão de riscos, sendo que a EFSA atua como avaliador do risco. Os pareceres científicos produzidos pela EFSA são utilizados pela Comissão Europeia, o Parlamento Europeu e os Estados-Membros da UE como base para a tomada de decisões eficazes de gestão de risco. A competência da EFSA abrange alimentos, rações, nutrição, saúde, bem-estar animal, proteção e saúde vegetal. A EFSA também avalia o possível impacto da cadeia alimentar sobre a biodiversidade de habitats de plantas e animais. Realiza avaliações de riscos ambientais de culturas geneticamente modificadas, pesticidas, aditivos para alimentação animal e pragas agrícolas. Em todos estes domínios, o papel da EFSA é fornecer aconselhamento objetivo e independente assente nos conhecimentos científicos mais recentes. A unidade de pesticidas da EFSA é responsável pela avaliação dos riscos dos teores máximos de resíduos. Os LMR são definidos após uma avaliação completa das propriedades da substância ativa e do níveis de resíduos resultantes das boas práticas agrícolas definidas para as culturas tratadas. O Regulamento N° 396/2005/CE, que entrou em vigor em setembro de 2008, revogou a legislação fragmentária anterior e substituiu todos os LMR nacionais por LMR harmonizados

em toda UE para todos os géneros alimentícios. Antes disso cada Estado-Membro aplicava os seus próprios limites máximos de resíduos e a falta de harmonização criava incertezas jurídicas e perturbações no âmbito do mercado único. A legislação anterior estabelecia limites diferentes de acordo com o tipo de produto, nomeadamente: frutas e produtos hortícolas (Diretiva 76/895/CEE), cereais (Diretiva 86/362/CEE), géneros alimentícios de origem animal (Diretiva 86/363/CEE) e produtos de origem vegetal, incluindo frutas e produtos hortícolas (Diretiva 90/642/CEE). O regulamento atual revogou todas estas diretivas e estabeleceu teores máximos harmonizados para todos os produtos alimentares, expandindo a proteção aos produtos alimentares destinados ao consumo animal. Caso um produto não tenha um LMR específico é aplicado o valor de 0,01 mg/kg. Todos os anos, a EFSA publica um relatório com base nas informações de vigilância dos resíduos de pesticidas nos alimentos recebidos de 27 Estados-Membros e da Islândia e Noruega.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária- Anvisa, por meio do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em alimentos – PARA, realiza, desde 2001, análises em alimentos para a detecção de resíduos de agrotóxicos, conforme já mencionado no Capítulo 2. Até o momento a Anvisa divulgou seis relatórios com os resultados do programa. O primeiro relatório abrangeu os anos de 2001 a 2007, depois os anos seguintes 2008, 2009, 2010; outro relativo aos anos 2011/2012 e, por fim, o último relatório complementar 2012, divulgado em outubro de 2014.

A **tabela 13** Apresenta uma síntese da abrangência dos programas de controles de resíduos de pesticidas em alimentos atualmente em curso, com base nos últimos relatórios divulgados, pelas respectivas agências responsáveis no Brasil e na União Europeia (Anvisa, 2014; European Food Safety Authority, 2015).

Tabela 13. Resíduos de pesticidas em alimentos. Relatórios Anvisa e EFSA.

Parâmetros	Anvisa - Brasil	EFSA - UE
Ano de Referência (data do último relatório)	2012 - 2ª. Etapa (Out. 2014)	2013 (Mar 2015)
Amostras analisadas	1.397	80.967
Pesticidas analisados	122	685
Tipos de alimentos	<i>in natura</i>	<i>in natura</i> , processados, carne, leite, vinho, alimentos para bebês, ração para animais
Amostras sem resíduos	33%	54,6%
Amostras insatisfatórias	25%	2,6%
Amostras satisfatórias	75%	97,4%
Alimentos analisados	Abobrinha, Alface, Feijão, Fubá de milho, Tomate e Uva	Acelga, Aipo, Alface, Alface-de-cordeiro, Alho-Francês, Amora, Arroz, Aveia, Alimentos para Bebês, Batata doce, Beringela, Brócolos, Caqui, Carne Suína, Cebolinhas, Centeio, Cogumelos, Couve, Couve-rábano, Endívias, Ervilhas (com e sem casca), Ervilhas secas, Espinafre, Feijão (seco), Feijão (com casca), Figo, Folhas de aipo, Folhas de chá, Goiaba, Groselhas (vermelhas, pretas e brancas), Infusões de ervas, Laranja, Leite de vaca, Lentilhas (secas), Lichia, Lima, Mamão, Mandioca, Manga, Manjerição, Maracujá, Morango, Nabo, Pêssego, Pimentão, Quiabo, Ração para animais, Repolho, Romã, Rúcula, Salsa, Sementes (papoula, abóbora e girassol), Tomate, Toranja, Uva, Vinho.

A análise dos resultados apresentados na **tabela 13**, expõe, de maneira inequívoca, as diferenças no grau de implementação dos programas de análise de resíduos de pesticidas em alimentos implementados no Brasil e na União Europeia:

- a) O número de amostras analisadas neste último relatório apresentado pela Anvisa corresponde a apenas 1,72% do total das amostras analisadas pela União Europeia. E mesmo considerando a soma de todas as amostras analisadas pela Anvisa nas duas etapas do ano de 2012 (1.665 na primeira etapa e 1.397 na segunda), o resultado total de 3.062 amostras equivale a meros 3,9% do total de amostras analisadas na União Europeia no mesmo período, que totalizaram 78.390.
- b) Na União Europeia o número de ingredientes ativos avaliados corresponde ao triplo dos analisados no Brasil. E, no caso brasileiro, ainda há o agravante de que o elemento ativo mais utilizado nas lavouras do país, nomeadamente o glifosato, não foi sequer avaliado. O elevado consumo de glifosato, paraquate e ditiocarbamatos pelos agricultores brasileiros deveria implicar uma maior preocupação por parte dos órgãos vinculados à saúde pública, como é o caso da Anvisa, sobre possibilidade dos seus resíduos estarem presentes nos alimentos disponibilizados à população.
- c) Quanto ao tipo de alimentos analisados, diferentemente da Anvisa que somente avalia alimentos *in natura*, na União Europeia também são avaliados alimentos processados, como leite, carne, chás, vinho, alimentos destinados exclusivamente a recém-nascidos, produtos biológicos (orgânicos) e rações para animais.
- d) As amostras livres de resíduos detectáveis pelos métodos analíticos utilizados são expressivamente superiores àqueles encontrados na União Europeia.
- e) O número de amostras insatisfatórias é cerca de dez vezes superior no Brasil. Estes alimentos são impróprios para o consumo e potencialmente prejudiciais à saúde humana. Nesta situação enquadram-se alimentos cujo teor de pesticida encontrado está acima dos limites legalmente estabelecidos; alimentos com resíduos de pesticidas não permitidos para aquela cultura; e, até casos de presença de resíduos de pesticidas proibidos no país, provavelmente decorrente de contrabando.
- f) A quantidade de amostras satisfatórias é obtida por meio da soma das amostra sem resíduos detectáveis com as que apresentam resíduos dentro dos limites legalmente estabelecidos. No Brasil os valores apresentados nos relatórios anuais giram em torno

de 70%, sendo o menor valor registado no ano de 2011, com apenas 64% de amostras satisfatórias.

- g) A variedade de alimentos analisados deve corresponder aos costumes alimentares da população de modo abrangente e, ao mesmo tempo, serem comparáveis. Tendo em vista a grande variedade climática, cultural e, consequentemente, de hábitos alimentares existente entre os países do continente, a EFSA estabelece anualmente uma lista mínima de 12 produtos alimentares que devem obrigatoriamente constar nas análises realizadas em todos os países. Neste último ano os alimentos de análise obrigatória foram: maçã, repolho, alho francês, alface, pêssegos (incluindo as nectarinas), centeio ou aveia, morango, tomate, leite de vaca, carne suína e vinho (tinto ou branco). Fica estabelecido também, uma lista de cerca de 200 pesticidas de análise obrigatória. Para além destes produtos, vários outros tipos de alimentos são também analisados regularmente em toda a UE. No caso brasileiro a diversidade de culturas analisadas anualmente impossibilita um acompanhamento, no longo prazo, da evolução dos teores de contaminação dos alimentos mais suscetível à contaminação.

O altíssimo nível de amostras satisfatórias na União Europeia ainda é mais significativo se for levado em conta que o programa de monitoramento de LMR da UE pode ser considerado o mais abrangente no mundo, cobrindo mais de 70.000 amostras de alimentos a cada ano e onde são analisados até 800 pesticidas diferentes.

Cabe ressaltar que, apesar do programa brasileiro de controle de resíduos de agrotóxicos indicar anualmente que cerca de um terço dos alimentos consumidos no país estão contaminados e, portanto, são impróprios para o consumo, este resultado ainda seria muito pior caso estes alimentos fossem subtidos aos padrões europeus de controle. Esta afirmação apoia-se, não só no motivo mais evidente, proveniente da constatação de que na UE são avaliados um número muito maior de alimentos e pesticidas, mas sobretudo no facto de que no Brasil são usados pesticidas banidos na EU e que os Limites Máximos de Resíduos permitidos sejam sistematicamente superiores, conforme indicado na **tabela 14**. Em outras palavras, as diferenças entre os LMR's, legalmente permitidos, faz com que os mesmos alimentos cujas avaliações de contaminação sejam consideradas satisfatórias no Brasil sejam impróprios para o consumo na União Europeia. Em alguns casos, mesmo um alimento contendo resíduos de pesticidas quatrocentas vezes acima do que é permitido na UE ainda

seria considerado próprio para consumo no Brasil, como por exemplo, o caso do pesticida malationa no feijão (Anvisa, 2012; European Commission, 2010).

Tabela 14 - Limites Máximos de Resíduos em alimentos adotados no Brasil e na UE

Alimento	LMR permitido na UE (mg/Kg)	LMR permitido no Brasil (mg/Kg)	Número de vezes acima do limite Europeu
2,4 - D			
Arroz	0,1	0,2	2 X
Aveia	0,05	0,2	4 X
Cevada	0,05	0,2	4 X
ABAMECTINA			
Cebola	0,01	0,02	2 X
Uva	0,01	0,3	30 X
Manga	0,01	0,01	-
ACETAMIPRIDO			
Tomate	0,2	0,5	2,5 X
Trigo	0,03	1,0	33 X
Batata	0,01	0,5	50 X
DIURON			
Soja	0,02	0,2	10 X
Abacaxi	0,01	0,1	10 X
Banana	0,01	0,1	10 X
FOSMETE			
Citros	0,5	1,0	2 X
Maçã	0,5	1,0	2 X
Pêssego	1,0	3,0	3 X
CLORPIRIFÓS			
Batata	0,05	1,0	20 X
Maçã	0,5	1,0	2 X
Citros	0,3	2,0	6.6 X
MALATIONA			
Alface	0,5	8,0	16 X
Brócolos	0,02	5,0	250 X
Feijão	0,02	8,0	400 X
METONIL			
Brócolos	0,02	3,0	150 X
Couve	0,02	3,0	150 X
Repolho	0,02	3,0	150 X

Fonte: Anvisa, 2015 e European Commission, 2015.

A **tabela 14** apresenta apenas alguns exemplos das discrepâncias de LMR's entre o Brasil e UE. É importante ressaltar que a falta de unificação destes valores acarreta consequências danosas não só para a saúde pública, como também implica problemas de âmbito comercial. São cada vez mais frequentes os casos de carregamentos de frutas e verduras provenientes do Brasil que são interditados nos portos europeus e são impedidos de descarregar devido ao elevado teor detectado de pesticidas, gerando prejuízos consideráveis.

Na União Europeia, o acompanhamento das notificações das irregularidades identificadas nestas situações, ou seja, que impliquem em risco para a saúde pública, podem ser rastreadas por meio do portal do sistema de controlo transfronteiriço chamado: Sistema de Alerta Rápido para Alimentos e Rações – RASFF. A **tabela 15** relaciona os casos de proibição de entrada na União Europeia de frutas provenientes do Brasil, cuja carga foi rejeitada na fronteira devido à contaminação por pesticidas, ocorridas durante os meses de junho, julho e agosto de 2015.

Tabela 15 - Carregamentos de alimentos, provenientes do Brasil, impedidos de entrar na União Europeia devido à irregularidades causadas por resíduos de pesticidas.

Data/País de notificação		Rejeição na Fronteira Ocorrência	Motivo
16/06/2015	Portugal	Ometoato (0,03 mg/kg) em mangas	Ingrediente ativo proibido na UE
18/06/2015	Portugal	Clorfenapir (0.017 mg/kg - ppm) em mamões papaya	Ingrediente ativo proibido na UE
16/07 2015	Portugal	Difenoconazole (0.22 mg/kg - ppm) em mangas frescas	Dobro da concentração permitida na UE
27/07/2015	Portugal	Clorfenapir (0.02 mg/kg - ppm) em mamões papaya	Ingrediente ativo proibido na UE
10/08/2015	Espanha	Fenpropatrine (0.058 mg/kg - ppm) em mamões papaya	Ingrediente ativo proibido na UE

Fonte: Portal RASFF, 2015.

A análise da tabela 4.6 revela que apenas o primeiro carregamento listado, data 16/06/2015, seria considerado impróprio para o consumo no Brasil, onde a utilização do

pesticida ometoato também é proibida. Em todas as demais situações, à luz das leis brasileiras, não haveria nenhuma irregularidade e todos os alimentos, com estes limites de resíduos apresentados, seriam considerados “satisfatórios” para o consumo. Uma vez que os ingredientes ativos clorfenapir, difenoconazole e fenpropatrine têm o uso autorizado no Brasil para as referidas culturas a quantidade de resíduos destes pesticidas observados estão de concordância com os limites estabelecidos pela legislação brasileira.

Assim, como ocorre com os alimentos, há uma clara distinção entre a percepção de água potável no Brasil e na União Europeia, especialmente no que se refere à quantidade de resíduos de pesticidas permitidos. Na União Europeia os níveis de pesticidas na água destinada ao consumo humano são abordados em duas diretivas: na Diretiva da Água Potável (1998/83/CE) e na Diretiva das Águas Subterrâneas (2006/118/CE). Em ambas, as concentrações de pesticidas na água potável não pode exceder 0,1 g/L para um único ingrediente ativo e 0,5 g/L para a soma dos pesticidas presentes. Além disso, a Diretiva da Água Potável estipula limites específicos para o Aldrin e Dieldrin, que não devem ser superiores a 0,03 mg/L. No caso brasileiro, é a recente Portaria do Ministério da Saúde Nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. E, pela lei brasileira, na água potável estão autorizadas a presença de vinte e sete tipos de agrotóxicos, quinze produtos químicos inorgânicos (metais pesados), quinze produtos orgânicos (solventes), sete produtos químicos secundários da desinfecção domiciliar, além do uso de algicidas nos mananciais e estações de tratamento. A **tabela 16** apresenta os limites de resíduos de agrotóxicos estabelecidos legalmente. Os efeitos decorrentes do consumo de água contaminada por pesticidas sobre a saúde humana variam de acordo com o princípio ativo ingerido. Os danos principais relatados envolvem: problemas no sistema nervoso central e no fígado, provocando dores de cabeça, tonturas, irritabilidade, movimentos musculares involuntários; alterações nos sistemas cardiovascular e reprodutivo, com várias evidências de desregulação endócrina, problemas nos olhos, rins, baço, anemia, para além do aumento significativo do risco de desenvolver cânceros (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2007; International Agency for Research on Cancer, 2007).

Tabela 16 – Concentração de pesticidas permitidos na água potável no Brasil e na UE

NOME	Concentração permitida na UE (µg/L)	Concentração permitida no Brasil (µg/L)	Número de vezes acima do limite permitido na UE
2,4 D + 2,4,5 T	0,1	30	300 X
Alaclor	0,1	20	200 X
Aldicarb + Aldicarbessulfona + Aldicarbessulfóxido	0,1	10	100 X
Aldrin + Dieldrin	0,03	0,03	-
Atrazina	0,1	2	20 X
Caberdazin + Benomil	0,1	120	1 200 X
Carbofurano	0,1	7	70 X
Clordano	0,1	0,2	2 X
Clorpirofós + Clorpirofós-Oxon	0,1	30	300 X
DDT + DDD + DDE	0,1	1	10 X
Diuron	0,1	90	900 X
Endossulfan α, β e Sais	0,1	20	200 X
Endrin	0,1	0,6	6 X
Glifosato + AMPA	0,1	500	5 000 X
Lindano	0,1	2	20 X
Mancozebe	0,1	180	1 800 X
Metamidofós	0,1	12	120 X
Metolacoloro	0,1	10	100 X
Molinato	0,1	6	60 X
Parationa Metílica	0,1	9	90 X
Pendimentalina	0,1	20	200 X
Profenofós	0,1	60	600 X
Simazina	0,1	2	20 X
Tebuconazol	0,1	180	1 800 X
Terbufós	0,1	1,2	12 X
Trifluralina	0,1	20	200 X

Fonte: Diretiva da Água Potável 1998/83/CE e Ministério da Saúde Portaria 2.914/2011.

O padrão brasileiro para a potabilidade da água chama a atenção pelos valores extremamente elevados das concentrações de resíduos de pesticidas permitidos quando comparados aos limites permitidos pela legislação europeia. Como mostrado, temos como exemplo que, pela legislação em vigor, a água potável no Brasil pode conter até cinco mil vezes mais o pesticida glifosato do que o permitido na União Europeia. Outro ponto que merece destaque é que na União Europeia é estabelecido um limite máximo possível da quantidade total de pesticidas presentes, nomeadamente 0,5 g/L. Este limite não é estabelecido no Brasil, ou seja, teoricamente é possível que uma amostra de água que contenha simultaneamente resíduos de todos os 27 agrotóxicos, nas mais elevadas concentrações permitidas, citados na Portaria do Ministério da Saúde (2.914/2011), ainda assim seja considerada água potável no Brasil.

Outra deficiência desta Portaria decorre do fato de que ao regular especificamente os 27 agrotóxicos citados, deixa de fora todos os demais. Isso faz com que, na prática, estejam sob o controle legal de potabilidade da água apenas 5% dos ingredientes ativos com uso autorizado no país. Além disso, as técnicas necessárias à remoção de contaminantes orgânicos em água exigem tecnologias pouco comuns à grande maioria das estações de tratamento de água convencionais, como adsorção em carvão ativado e filtração por membranas, nomeadamente osmose reversa e nanofiltração (Fernandes Neto, 2009). Reforçando o risco de que tais substâncias podem passar incólumes pelos processos de tratamento, colocando em risco as populações consumidoras. Observa-se ainda que, mesmo os agrotóxicos que deveriam ser objecto de monitorização constante têm sido precariamente acompanhados, devido à insuficiência da rede pública de laboratórios capazes de realizarem testes analíticos necessários (Fernandes Neto, 2009).

A cada dois anos a Comissão Europeia divulga um relatórios sobre a qualidade da água para o consumo humano na região, fazendo uma análise dos relatórios apresentados pelos Estados-Membros (Comissão Europeia, 2014). Seria um grande avanço se uma medida similar fosse adotada no Brasil, facilitando o acesso à informação para a população e para os investigadores. Tendo em vista que as análises de resíduos de agrotóxicos, nos alimentos e na água, requerem sofisticados equipamentos, para além de pessoal técnico qualificado, esta atividade poderia ser realizada nas universidades em parceria com o governo, com grande vantagem para todos os envolvidos.

4. 3 Pesticidas proibidos na União Europeia e autorizados no Brasil

A União europeia iniciou o processo de revisão de autorização e proibição de uso de pesticidas na década de 1980. O processo de banimento iniciou-se com compostos organoclorados persistentes após crescentes evidências de provocarem danos à saúde humana e ao meio ambiente, que resultou na proibição do inseticida DDT no ano de 1986. Em 1991, a Diretiva 79/117/CEE proibiu a venda e o uso de vinte ingredientes ativos que, mesmo aplicados de acordo com as instruções dos rótulos, poderiam causar danos graves. Dentre eles, oito ingredientes ativos que também estavam incluídos na Convenção de Poluentes Orgânicos Persistentes, tiveram a exportação proibida.

No ano de 1992 a União Europeia iniciou uma revisão completa sobre aproximadamente mil diferentes ingredientes ativos de pesticidas usados na agricultura. Até esta data, os pesticidas agrícolas eram regulamentados individualmente pelos países e a Diretiva 91/414/CE iniciou o processo harmonizado de aprovações de avaliações de risco em toda a UE. Assim, a partir 1993, os fabricantes de pesticidas tiveram que apresentar novos dados que comprovassem que o ingrediente ativo poderia ser utilizado sem riscos inaceitáveis, sob a ótica de uma nova norma mais rigorosa em matéria de saúde e segurança ambiental. Sob este processo, muitos fabricantes decidiram não submeter à revisão cerca de 320 ingredientes ativos, por várias razões. Alguns já se encontravam obsoletos ou não rentáveis economicamente, tendo sido substituídos por substâncias mais recentes. Em outros casos, as empresas fabricantes perceberam que certos produtos jamais passariam nos novos requisitos de segurança e de testes mais rigorosas. Muitos destes pesticidas, que não foram submetidos ao registro, pertencem ao grupo dos organofosforados e carbamatos, sendo altamente tóxicos e, em muitos casos, com uso difundido em outras partes do mundo (FAO, 2015). Aqui manifesta-se mais uma faceta cruel do interesse económico. Em muitos países em desenvolvimento, e em alguns Estados do Brasil, para um pesticida receber autorização de uso ele não pode ter sido banido em seu país de origem. Como esses pesticidas altamente tóxicos não foram registrados e, conseqüentemente, não banidos na União Europeia, as empresas fabricantes conseguiram esquivar-se a esta restrição e auferir enormes lucros nos chamados novos mercados (FAO, 2015).

O processo contínuo de reavaliação de pesticidas iniciado com a Diretiva 91/414/CE teve um impacto significativo e provocou mudanças drásticas na lista dos pesticidas legalmente comercializados na União Europeia. No período de 2001 a 2008, 704 substâncias ativas foram proibidas, dos quais 26% eram inseticidas, 23% herbicidas e 17% fungicidas. Entre os principais motivos que respaldaram os banimentos destacam-se os efeitos carcinogêneos, alterações reprodutivas, perturbações do desenvolvimento neurológico e disrupção endócrina (Karabelas, 2009).

A Convenção de Roterdão define como “banido” um produto químico que teve o seu uso proibido a fim de proteger a saúde humana ou o ambiente. E inclui tanto os produtos que tiveram a autorização recusada como os que tenham sido retirado pela indústria. Também referida como PIC, devido a abreviatura em inglês para Consentimento Prévio Informado, esta Convenção trata dos movimentos transfronteiriços de produtos químicos perigosos. Tem com objetivo alertar governos, especialmente nos países em desenvolvimento, sobre produtos químicos que foram proibidos ou severamente restringidos por outros países (United Nations, 2013).

No Brasil, o registro de um agrotóxico tem validade *ad eternum*, ou seja, por tempo indeterminado e sem previsão de qualquer prazo para a renovação ou revalidação. Entretanto a Lei 7.802/89 prevê a possibilidade de reavaliação, conforme explicitado no Artigo 3º.

§ 4º *Quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, caberá à autoridade competente tomar imediatas providências, sob pena de responsabilidade.*

Neste sentido, dispositivos como Convenções internacionais, particularmente Roterdão e Estocolmo, além de decisões de órgãos como o Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), órgão da Organização Mundial da Saúde, tem sido utilizados para respaldar os processos de reavaliações no Brasil, sempre duramente contestados por meio de ações judiciais por representantes da indústria e do agronegócio.

Por determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, em 2001, iniciou-se no Brasil um processo de reavaliação toxicológica de vinte e quatro ingredientes ativos. Como resultado, cinco ingredientes ativos tiveram os seus registros cancelados, nomeadamente:

monocrotofós, heptacloro, lindane, pentaclorofenol e benomil, sendo que os demais sofreram restrições de uso.

Em 2008 a Anvisa iniciou uma nova rodada de reavaliações de catorze ingredientes ativos, por meio da Resolução Nº10/2008. Entretanto, este processo não tem ocorrido de forma tranquila e algumas decisões ainda arrastam-se nos tribunais. As substâncias submetidas ao processo de reavaliação devido às evidências científicas de alta toxicidade aguda, potenciais efeitos carcinogêneos, mutagênicos, neurotóxicos e disruptores endócrinos foram: abamectina, acefato, carbofurano, cihexatina, endossulfão, forato, fosmete, glifosato, lactofem, metamidofós, paraquate, parationa metílica, thiram, triclorfom. Até o momento apenas seis destas substâncias tiveram a reavaliação concluída, sendo que, quatro tiveram o registro cancelado: cihexatina, endossulfão, forato e metamidofós, outros dois tiveram restrições de uso: acefato e triclorfom. Quanto aos demais ingredientes ativos, mesmo depois do processo se arrastar por vários anos, ainda não há uma decisão definitiva devido à grande resistência, contrária a qualquer tipo de restrições, encabeçadas pelas empresas detentoras dos registros e apoiadas por sectores da bancada legislativa ligada ao agronegócio.

A Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer divulgou, no dia 20 de março de 2015, a classificação da carcinogenicidade de cinco substâncias: tetraclorvinfós, parationa, malationa, diazinona e o glifosato. A Anvisa aproveitou a repercussão desta notícia para justificar a demora na conclusão dos processos de revisão em curso e esclareceu que o ingrediente ativo parationa metílica, considerada cancerígena para humanos, teve proposta de proibição na pauta da reunião da Diretoria Colegiada daquele órgão. No entanto, poucos minutos antes do início da reunião, precisamente no dia 18 de fevereiro de 2015, o procedimento reavaliação foi suspenso por decisão judicial, com pedido de liminar impetrado pela empresa Cheminova Brasil Ltda (Mandado de Segurança nº 1000959-80.2014.4.01.3400, da 16ª Vara Federal - SJDF). No dia 20 de agosto de 2015, a Diretoria Colegiada da Anvisa, aprovou novamente o início da reavaliação toxicológica dos cinco elementos já mencionados na Resolução Nº. 10/2008, nomeadamente: glifosato, lactofen, abamectina, carbofurano e thiram. O próximo passo é a publicação de consultas públicas sobre as substâncias analisadas, para que os interessados possam enviar contribuições. Como resultado das avaliações, a agência pode decidir por manter o registro sem alterações, solicitar alterações na formulação, dose ou método de aplicação, restringir a produção ou uso e até cancelar ou suspender o registro do agrotóxico no país.

Diante desta situação alarmante, ganha relevância o seguinte questionamento: Quais são os pesticidas banidos na União Europeia e que permanecem autorizados no Brasil? A resposta e essa pergunta interessa diretamente aos diferentes segmentos da sociedade, dentre os quais destacam-se: as empresas que atuam com comércio exterior; os agricultores brasileiros interessados em exportar os seus produtos; aos formuladores de políticas públicas; jornalistas, movimentos sociais e organizações não-governamentais. Embora relevante, a resposta não é trivial já que permanecia envolta em uma panóplia de diferentes legislações.

Para obter uma resposta precisa a esta questão foi necessário analisar cada uma das 504 monografias de agrotóxicos autorizados pela Anvisa e confrontar com a base de dados de pesticidas da União Europeia. Tendo em consideração que os ingrediente ativos de agrotóxicos são por vezes conhecidos pelos seus nomes comerciais, para além das possíveis diferenças de tradução e da possibilidade de múltiplas nomenclaturas para um mesmo produto, foi tomado o cuidado de identificar cada ingrediente ativo registado no sistema do Chemical Abstracts Service, da Chemical American Society, conhecido como número CAS. O número CAS é composto por três sequências de números, sendo o último um dígito verificador. Como cada substância química possui um número CAS específico, este funciona como eficiente registro identificador.

Ao todo foram identificados 149 pesticidas. O resultado detalhado desta pesquisa, devido à sua extensão, está apresentado no **Anexo 1** deste trabalho por sugestão do júri. Que mostra ainda a classificação toxicológica dos ingredientes ativos, o ano de banimento e a respectiva legislação Europeia. O resultado realmente é preocupante e até surpreendente, tendo em vista que dentre as 504 substâncias com uso autorizado no Brasil, 149 estão proibidas na União Europeia. Todas essas substâncias apresentaram características toxicológicas capazes de causar sérios danos à saúde humana ou ao ambiente. E ficou comprovado que os riscos associados ao uso, mesmo que realizado de acordo com o rótulo do produto, pelos agricultores com recursos e bem informados da União Europeia, eram demasiados altos. E essa postura respaldou as proibições.

Face a esse cenário, o que dizer aos trabalhadores rurais brasileiros? É sabido que a condição de vulnerabilidade é agravada pela falta de informação. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, grande parte dos produtores rurais brasileiros não são alfabetizados, ou sabem ler e escrever, mas não frequentaram a escola (39%), sendo que a

maioria não possui o ensino fundamental completo (43%), ou seja, cerca de 80% dos agricultores têm baixa escolaridade (IBGE, 2009). Neste cenário não seria prudente permitir que estes trabalhadores sejam expostos a produtos reconhecidamente tão perigosos e ainda responsabilizá-los pela contaminação decorrente de um possível uso inadequado. Uma vez que a afirmação de que os pesticidas são seguros, desde que utilizados como recomendado pelo rótulo, reflete uma visão simplista e desconectada com a realidade do uso de agrotóxicos no Brasil. A proibição de pesticidas já banidos na União Europeia seria uma medida importante para minimizar a situação de vulnerabilidade dos produtores rurais brasileiros e refletiria positivamente sobre a saúde pública.

Uma harmonização de critérios e padrões legais relativos ao uso de pesticidas no Brasil e na União Europeia traria benefícios também no campo económico. Está a ser discutido, há vários anos, a criação de um acordo sanitário que permita agilizar as transações comerciais de produtos agropecuários entre as duas regiões. Este acordo é de grande interesse para o Brasil por possibilitar a intensificação das exportações de alimentos para um mercado altamente estratégico e financeiramente atrativo como o mercado europeu. Entretanto, o Parlamento Europeu manifestou que, embora seja favorável ao acordo, não admitirá a redução dos padrões europeus relativos à segurança alimentar, em particular sobre a questão dos pesticidas e dos alimentos geneticamente modificados (Le Monde Diplomatique, 2015). Tendo em vista que a pressão dos grupos económicos tem maior poder de persuasão que os movimentos populares, parece ser possível que o risco de perder negócios leve o Brasil a seguir o caminho de melhores práticas agrícolas e, conseqüentemente, assuma um compromisso oficial de redução do uso de pesticidas.

Em agosto de 2012, foi criada a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Brasil, 2012). No âmbito dessa política, foi instituído um Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo), com o objetivo de promover a transição agroecológica e a produção orgânica (biológica). Uma das metas do Planapo é o desenvolvimento de um Programa Nacional para Redução do Uso de Agrotóxicos (Pronara). Uma proposta de Pronara foi elaborada por um grupo de trabalho (GT Agrotóxicos) formado por integrantes do governo e representantes da sociedade civil e se encontra em fase avançada de discussão, entretanto sem data prevista de implementação.

A sociedade civil brasileira tem se organizado para exigir das autoridades responsáveis ações efetivas relacionadas à gestão dos agrotóxicos no Brasil. Neste sentido, destaca-se a atuação da Associação Brasileira de Saúde Coletiva que publicou duas edições de um dossiê que reúne diversos trabalhos e pesquisas científicas relacionadas aos efeitos dos agrotóxicos à saúde e que obtiveram grande repercussão no Brasil (Associação Brasileira de Saúde Coletiva, 2014). Outra iniciativa importante foi a criação da Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida, que reúne dezenas de entidades, como universidades, sindicatos e movimentos sociais e que tem por objetivo sensibilizar a população brasileira para os riscos inerentes ao uso de agrotóxicos por meio das redes sociais. É muito importante que a sociedade participe ativamente das discussões e seja capaz de influenciar as decisões relacionadas à gestão dos pesticidas. Nesse processo, a informação é fundamental.

“São as pessoas que devem decidir se desejam continuar no caminho presente, mas só poderão fazê-lo se estiverem em plena posse dos factos. Nas palavras de Jean Rostand: A obrigação de suportar, dá-nos o direito de saber.” (Rachel Carson - Silent Spring, 1962)

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura é um dos pilares da economia brasileira. O modelo de produção agrícola predominante no Brasil baseia-se na produção em larga escala de monoculturas, maioritariamente de cereais transgênicos, destinados ao mercado externo e altamente dependente da utilização de pesticidas. Associado à expansão da produção de cereais, leguminosas e oleaginosas foram utilizados no Brasil, durante o ano de 2014, cerca de um mil milhão de toneladas de pesticidas comerciais¹².

A utilização de elevadas quantidades de pesticidas na agricultura têm impactos de dimensão social e ambiental, muitas vezes negligenciados face aos benefícios económicos imediatos. Por serem substâncias tóxicas os pesticidas exigem utilização criteriosa e demandam diagnóstico preciso, para além de cuidados especiais de manuseio e aplicação. Entretanto, a análise do volume de pesticidas usados no Brasil anualmente sugere a banalização do grau de periculosidade destas substâncias. As evidências da necessidade de melhor gestão do uso de agrotóxicos no Brasil e de controle mais rígido sobre a sua utilização podem ser verificadas por meio de exemplos diretos e indiretos. Como efeitos diretos elencam-se os casos recorrentes de intoxicação aguda de trabalhadores rurais, contaminação das águas superficiais e das chuvas, “acidentes” decorrentes da pulverização aérea e contaminação da água potável e dos alimentos. E como efeitos indiretos ou tardios estão os danos provocados pela intoxicação crónica, que provoca o aumento dos casos de insuficiências hepáticas, cânceros, doenças neurológicas, desregulações hormonais entre outras, com impactes sobre a saúde pública.

Na busca de garantir a sustentabilidade da agricultura brasileira e de reduzir as externalidades negativas provocadas pela utilização dos pesticidas, cabe ao Estado estabelecer mecanismos de controlos eficientes que permitam reduzir a utilização de pesticidas sem necessariamente provocar perdas na produtividade agrícola. Esta tarefa pode ser facilitada pela modernização da legislação brasileira aplicável, que deve levar em conta as melhores práticas e as experiências de outro países.

¹² Formulados a partir dos ingredientes ativos.

Está em fase de implementação na União Europeia o mais rigoroso plano de redução de uso de pesticidas do Planeta. E ainda assim, a União Europeia que segue como um dos maiores produtores mundiais de alimentos, com uma produção de cereais acima de trezentos milhões de toneladas anuais e mantendo a posição de maior produtor mundial de trigo. Apresentando uma oferta de produtos tão rica e variada como as culturas dos países que a integram, durante o período 2005-2013 o valor da produção agrícola aumentou consideravelmente em praticamente todos os países da UE, em destaque a França, Alemanha, Reino Unido, Polónia, Espanha, Itália e Holanda.

Na União Europeia, a elaboração de uma estratégia temática especialmente destinada a promover a utilização mais sustentável dos pesticidas teve início no âmbito do Sexto Programa de Ação Ambiental Europeu, intitulado “Ambiente 2010: nosso futuro, nossa escolha”, que abrangeu o período entre 2002 e 2012. Esta iniciativa incorporou medidas destinadas: a) a reduzir os perigos e os riscos relacionados aos pesticidas para a saúde e o ambiente; b) reforçar os controlos de utilização e distribuição dos pesticidas; c) reduzir substâncias ativas nocivas pela substituição por alternativas mais seguras, incluindo alternativas não-químicas; d) incentivar a adesão a uma agricultura que utilize quantidades limitadas ou nulas de pesticidas, por meio de uma maior sensibilização dos utilizadores, da promoção da aplicação de boas práticas; e) criar um sistema transparente de notificação e acompanhamento dos progressos alcançados e definir indicadores ambientais adequados. E culminou na adoção da Diretiva 2009/128/CE sobre o uso sustentável de pesticidas, cuja completa implementação está prevista para 2020.

Neste estudo foram identificados aspectos relevantes relacionados à gestão do uso de pesticidas atualmente em progresso na União Europeia e no Brasil. Para tal, realizou-se uma revisão da legislação brasileira relativa ao controle do uso de pesticidas tendo como referência alguns dispositivos selecionados da Diretiva 2009/128/CE. Em seguida, foram confrontados os dados relacionados aos controlos dos níveis máximos de resíduos permitidos, em alimentos e na água potável, nas duas regiões. Identificaram-se também os ingredientes ativos de uso proibido na UE e que permanecem com o uso autorizado no Brasil.

Refletindo a importância da agricultura para a economia do país, o Brasil possui uma vasta legislação destinada especificamente a regulamentar as etapas do ciclo de vida dos agrotóxicos a nível Federal e Estadual. Este estudo procurou identificar no quadro jurídico

brasileiro a presença de medidas análogas às adotadas pela UE por meio da Diretiva 2009/128/CE, destinadas exclusivamente ao aperfeiçoamento do controle do uso ou manuseio dos agrotóxicos, nomeadamente: a) formação e treino para utilizadores; b) inspeção regular de equipamentos; c) proibição de pulverização aérea; d) proteção de recursos hídricos; e) restrição do uso em áreas críticas; f) informação dos riscos à população; g) promoção de redução de uso; h) disponibilização de dados para indicadores de risco. Esta abordagem foi definida levando-se em consideração que o primeiro passo na implementação da temática estratégica para o uso sustentável dos pesticidas na União Europeia consistiu precisamente na revisão e levantamento das medidas de controle de uso adotadas em todos os Estados Membros.

O resultado desta análise permitiu traçar um panorama preciso sobre a implementação de medidas sobre controlo do uso dos pesticidas no Brasil, que poderão auxiliar na formulação de medidas que promovam a transição para o uso sustentável destes produtos à exemplo do que já ocorre na UE. Observou-se que, embora a produção agrícola brasileira seja altamente dependente dos pesticidas, a intensificação da utilização destes produtos não se faz acompanhar de medidas efetivas de controlo de uso. Não há uma vontade política clara voltada para a redução do uso de pesticidas a nível Federal, situação reproduzida na grande maioria dos Estados brasileiros, ocorrendo apenas algumas iniciativas e pontuais em sentido contrário. Percebe-se que o controlo sobre o uso de agrotóxicos, no Brasil, foca-se quase exclusivamente no registo, deixando deficiente os controlos no restante do ciclo de vida destes produtos. Portanto, mesmo que fossem realizados atempadamente todos os atos de fiscalização já estabelecidos pela legislação brasileira, ainda assim a situação não estaria satisfatoriamente resolvida. Esta afirmação baseia-se na constatação de que alguns dispositivos de controlo de uso adotados na UE são simplesmente inexistentes na legislação do Brasil, como por exemplo, a falta da obrigatoriedade de inspeção periódica regular nos equipamentos utilizados para a aplicação de agrotóxicos. Falhas legislativas deixam em aberto uma vasta janela de potencial fontes de contaminação ambiental e humana. A grande fragmentação de dispositivos legais de controlo deve ser superada na busca de soluções integradas, unificadoras e em harmonia com as melhores práticas disponíveis a nível mundial.

A análise comparativa dos programas de controlos dos Limites Máximos de Resíduos de pesticidas legalmente autorizados em alimentos realizados pela União Europeia e pelo Brasil revelam duas realidades distintas. O programa de controle Europeu, executado pela

Autoridade Europeia de Segurança Alimentar mostra-se mais robusto, completo e abrangente que o programa similar desenvolvido no Brasil pela Agência Brasileira de Vigilância Sanitária. O número de amostras analisadas anualmente pela Anvisa não chega a 4% da quantidade de amostras de alimentos analisadas pela EFSA no mesmo período. Outra deficiência do programa brasileiro é o número reduzido de pesticidas analisados. Quanto ao número de amostras insatisfatórias, ou seja, alimentos contaminados com resíduos de alimentos acima das quantidades legalmente permitidas, e/ou contendo resíduos de pesticidas não autorizados para aquele produto, o número de amostras insatisfatórias são cerca de dez vezes superiores no Brasil. Além disso, as análises indicam a presença de vários ingredientes ativos diferentes e não autorizados encontrados nas amostras de um mesmo alimento, potencializando os efeitos deletérios do consumo destes alimentos sobre a saúde humana.

O fortalecimento dos programas de monitoramento de resíduos de pesticidas em alimentos é uma medida importante para a promoção da segurança química. Para além de possibilitar o desenvolvimento de estratégias integradas que visem a produção de alimentos livres de contaminação, têm a característica de ser facilmente compreendidos pela população. Assim, a constatação da contaminação por meio de uma agência oficial respalda a exigência por maior controle sobre o uso dos agrotóxicos e reforça a necessidade de ações governamentais fortes e organizadas no sentido de eliminar ou mitigar os riscos à saúde da população

Outra vertente importante da questão relativa aos limites máximos de resíduos de pesticidas diz respeito à grande diferença entre aos valores praticados e legalmente autorizados para um mesmo princípio ativo, no Brasil e na UE. Estas diferenças podem permitir que a quantidade autorizada de um mesmo pesticida, presente na água potável no Brasil chegue a ser cinco mil vezes superior do que o limite permitido na UE. O mesmo ocorre com os limites máximos de resíduos de pesticidas em alimentos, situações em que os limites autorizados no Brasil são sistematicamente superiores aos limites aceites na União Europeia. Essas discrepâncias, para além da preocupação em nível de saúde pública, gera prejuízos ao comércio internacional. Até o momento o Brasil já recebeu mais de cinquenta notificações do Sistema Europeu de Controle de Qualidade Alimentar que retirou do mercado ou proibiu a entrada nas fronteiras da UE produtos alimentícios brasileiros, na sua maioria frutas e vegetais, que continham resíduos de pesticidas acima dos limites permitidos na União Europeia. E, para completar o quadro de não conformidades, a análise das monografias de

ingredientes ativos autorizados no Brasil, confrontadas com as legislações específicas para as mesmas substâncias na União Europeia, revelou que, até o momento, cento e quarenta e nove pesticidas com o uso autorizado no Brasil são proibidos na União Europeia. Como o Brasil é o maior exportador de alimentos para a União Europeia, a harmonização das legislações referente aos ingredientes ativos autorizados, bem como os limites máximos de resíduos permitidos, possibilitaria uma agilização no comércio de géneros alimentícios, com benefícios económicos, sociais e ambientais para ambos.

A análise comparativa sobre a gestão do uso de agrotóxicos no Brasil e na União Europeia envolve uma variedade de temas complexos que somente podem ser integrados por meio de uma abordagem interdisciplinar. A diversidade dos assuntos envolvidos, como produtividade agrícola, alimentos transgénicos, intoxicações humanas, contaminação ambiental, vulnerabilidades sociais, entre outros, normalmente são discutidos de forma compartimentada em campos do conhecimentos distintos como a economia, agronomia, toxicologia, direito ambiental, ecologia, saúde pública, sociologia e ciência do ambiente. Um grande desafio deste estudo foi transitar por todas essas discussões e analisar aspectos técnicos relacionados à gestão do uso dos pesticidas sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

Em pleno século XXI a questão levantada por Malthus, em 1789, ainda não foi devidamente solucionada. E o desafio de alimentar a população humana apresenta-se atual, uma vez que a engenhosidade humana ainda não logrou atingir o objetivo de produzir alimentos sem causar danos irreparáveis à natureza e, ao mesmo tempo, fazer que estes alimentos sejam acessíveis a todos. É importante perceber que um outro caminho é possível e o desenvolvimento agrícola pode ser atingido a partir de uma perspectiva agroecológica. A agroecologia dedica-se ao estudo das relações produtivas entre homem-natureza focando na sustentabilidade ecológica, económica, social, cultural, política e ética. Ao se basear no respeito às dinâmicas que regem os ecossistemas, este modelo mostra-se mais resiliente às alterações climáticas e permite o resgate dos saberes das comunidades tradicionais sem a utilização de pesticidas. Para garantir a qualidade de vida das gerações futuras é fundamental a integração dos conhecimentos e tecnologias disponíveis com vista a estimular a transição para um modelo de produção agrícola ambientalmente sustentável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acre (2014). Lei Estadual 2.843, de 09 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=264344>
- Agência Europeia do Ambiente (2009). Uso de pesticidas na europa, por classe de uso. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/use-of-herbicides-across-europe>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2015). Toxicological profile information sheet. Department of Health and Human Services. Retrieve from: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles>.
- Agenda 21 (1992). United Nations Conference on Environment and Development. Rio de Janeiro, Brazil. <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/unced/agenda21>
- Agronews (2013). Markets: Global top 20 agchem firms obtained solid sales growth in 2012. Retrieve from: <http://news.agropages.com/News/NewsDetail---10619.htm>
- Agronews (2014). Brazil Pesticide Market Overview. Retrieve from: <http://news.agropages.com/News/NewsDetail---11750.htm>
- Agronews (2014). Top Six Agrochemical Firms Grew Steady 2013. Retrieve from: <http://news.agropages.com/News/NewsDetail---11846-e.htm>
- Alagoas (1996). Lei Estadual 5.852, de 10 de outubro de 1996. Disponível em: <http://www.defesaagropecuaria.al.gov.br/agrotoxicos/legislacao-agrotoxicos-e-afins>
- Alarcón-Reverte, R., García, A., Urzúa, J., & Fischer, A. J. (2013). Resistance to glyphosate in junglerice (*Echinochloa colona*) from California. *Weed Science*, 61(1), 48-54.
- Alexandratos, N. and J. Bruinsma (2012). *World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision*. FAO. ESA Working paper n.º12-03
- Alves, M. I. R.; Antonioni Filho, N. R.; Oliveira, L. B.; Furtado, S. T. F. (2010). Avaliação da contaminação por pesticidas organoclorados em recursos hídricos do Estado de Goiás. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 15, 67-74
- Amapá (1993). Lei Estadual 0080, de 02 de julho de 1993. http://www.al.ap.gov.br/ver_texto_lei.php?iddocumento=562
- Amazonas (2012). Lei Estadual 3.803, de 29 de agosto de 2012. Disponível em: <http://www.ipaam.br/legislacao.html>
- Antuniassi, U. R. (2015). The Agricultural Aviation In Brazil. *Outlooks On Pest Management*. February 2015, 12-15. doi: 10.1564/v26_feb_04

- Antuniassi, U.R.; Gandolfo, M.A. (2002). Velhos e Sem Manutenção. *Cultivar Máquinas, Pelotas*, 2(14), 25- 27
- Anvisa (2009). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos Em Alimentos - PARA. Relatório de Atividades 2009.
- Anvisa (2012) Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Monografias Autorizadas. Malationa. Resolução RE 2.475 de 08 de junho de 2012.
- Anvisa (2014). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Monografias Autorizadas. Paraquat. Resolução RE 4.500 de 18 de novembro de 2014.
- Araujo, A. J. (2007). Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. *Ciênc. saúde coletiva*, 12(1), 115-130. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000100015>.
- Armas, E. D.; Monteiro, R. T. R.; Antunes, P. M.; Santos, M. A. D. F.; Camargo, P. B. (2007). Diagnóstico espaço-temporal da ocorrência de herbicidas nas águas superficiais e sedimento do Rio Corumbataí e principais afluentes. *Química Nova*, 30, 1119-1127
- Associação Brasileira de Saúde Coletiva (2014). Dossiê Abrasco. Um alerta sobre os efeitos dos Agrotóxicos na saúde. Disponível em: <http://abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/>
- Azevedo, D. A.; Guchon, E.; Reis, E. O. (2004). Monitoring of pesticides and polycyclic aromatic hydrocarbons in water from Paraíba do Sul River, Brazil. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 15, 292-299
- Bahia (1993). Lei Estadual 6.455, de 25 de janeiro de 1993. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/legislacao/leis%20estaduais/lei6455.pdf>
- Barceló, D.; Hennion, M. (1997). Trace determination of pesticides and their degradation products in water. *Techniques and Instrumentation in Analytical Chemistry*, 19, 542
- Belluta, I.; Almeida, A. A.; Coelho, I. C.; Nascimento, A. B.; Silva, A. M. M. (2010). Avaliação temporal e espacial no córrego do Cintra (Botucatu – SP) frente aos defensivos agrícolas e parâmetros físico-químicos de qualidade da água – Um estudo de caso. *Energia na Agricultura*, 25, 54-73
- Benbrook, C. M. (2012). Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the U.S. - the first sixteen years. *Environmental Sciences Europe*. 24,1-24. doi:10.1186/2190-4715-24-24
- Bertoluzzi, E. C.; Rheinheimer, D. S.; Gonçalves, C. S.; Pellegrini, J. B. R.; Zanella, R.; Capetti, A. C. C. (2006). Contaminação de águas superficiais por agrotóxicos em função do uso do solo numa microbacia hidrográfica de Agudo, R.S. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 10, 881-887
- Bonzi, R. S. (2013). Meio Século de Primavera Silenciosa: um livro que mudou o mundo. *Desenvolvimento e Ambiente*. 28, 207-215. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v28i0.31007>

- Braibante, M. E. Et. al. (2012). A Química dos Agrotóxicos. *Química Nova na Escola*. 34 (1), 10-15
- Brasil (1965). Lei 4.829, de 5 de novembro de 1965 - Lei do Crédito Rural. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4829.htm
- Brasil (1975). II Plano Nacional de Desenvolvimento 1975-1979. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/anexo/anl6151-74.pdf
- Brasil (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
- Brasil (1989). Lei 7.802, de 11 de julho de 1989. Diário Oficial da União de 12.7.1989. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm.
- Brasil (2000). Lei 9.974, de 6 de junho de 2000. Diário Oficial da União de 7.6.2000. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm
- Brasil (2002). Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Artigo 41. Regulamenta a Lei 7.802. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm
- Brasil (2005). NR 31- Norma Regulatória 31 – Ministério do Trabalho e Emprego Portaria 86, de 3.03.2005. <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm>
- Brasil (2006). Decreto 5.981, de 6 de dezembro de 2006. Diário Oficial da União 7.12.2006. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5981.htm
- Brasil (2012). Decreto Presidencial nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm
- Brasil (2013a). Resolução 10, de 28 de agosto de 2013. Diário Oficial da União de 29.08.2013. ISSN 1677-7042.
- Britto, F. B. (2011). Pesticidas no alto do Rio Poxim e os Riscos de Contaminação. Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas. Universidade Federal de Sergipe.
- Bursztyn, M., Mendes, A., Sachs, I., Buarque, C., Dowbor, L., Aguiar, R. C., Becker, B. Leitão, P. (1993). *Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo. Editora Brasiliense
- Calheiros, D. F.; Ferracini, V. L.; Queiroz, S. C. N. (2010). Contaminação por agrotóxicos nas águas da bacia do Alto Paraguai. Resumos do Seminário de Agroecologia, 3, Corumbá. EPAMS
- Câmara Municipal de Cascavel (2014). Projeto de Lei 142/2014, de 05 de maio de 2014. http://187.49.83.194/sapl/consultas/materia/materia_mostrar_proc?cod_materia=5172
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. (40th anniversary edition, 2002). Houghton Mifflin Harcourt; Published by Orlando, Florida, USA. ISBN 13: 9780618253050.

- Carvalho, F (2006). Agriculture, pesticides, food security and food safety. *Environmental Science & Policy* 9, 685–692. doi:10.1016/j.envsci.2006.08.002
- Carvalho, F. P. (2006). Review Agriculture, pesticides, food security and food safety. *Environmental Science & Policy*, 9(7-8), 685-692. doi:10.1016/j.envsci.2006.08.002
- Casali, A. L. (2012). Condições de uso de pulverizadores e tratores na região central do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria.
- Ceará (1993). Lei Estadual 12.228, de 09 de dezembro de 1993. Disponível em: <http://www.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis93/12228.htm>
- CNA (2014). Balanço 2014 e Perspectivas 2015 para o Agronegócio brasileiro. Disponível em: http://canaldoprodutor.com.br/revista/balanco_2014/index.html
- Comissão Europeia (2014) Relatório de síntese sobre a qualidade da água para consumo humano na EU, que analisa os relatórios dos estados-membros para o período de 2008-2010, em conformidade com a Diretiva 98/83/CE. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/water/waterdrink/pdf/report2014/1_pt_act_part1_v2.pdf
- Consolidação das Leis do Trabalho (1943). Decreto Lei 5.452, de 01 de maio de 1943. Disponível em : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm
- Court of First Instance of The European Communities (2007). Press release N.º 45/07. Judgment in Case T-229/04. Kingdom of Sweden vs Commission of the European Communities. <http://curia.europa.eu/en/actu/communiques/cp07/aff/cp070045en.pdf>
- Crutzen, P. J. (2006). *The “Anthropocene”*. *Earth System Science in the Anthropocene*. 13-18. Editors: Ehlers, Eckart, Krafft, Thomas. Publisher Springer Berlin Heidelberg. doi 10.1007/3-540-26590-2_3
- D’Amato, C. et al. (2002). DDT (Dicloro Difenil Tricloreto): Toxicidade e Contaminação Ambiental - Uma revisão. *Química Nova*, 25 (6) 995-1002
- Daly, H. et al. (1988). *Introduction to Insect Biology and Diversity*. 2nd Ed. New York: Oxford University Press; Chapter 14, 279–300
- Damalas, C. (2009). Understanding Benefits and Risks of Pesticide Use. *Scientific Research and Essay*. 4 (10), 945-949
- Damalas, C. A; Eleftherohorinos, I. G. (2011). Review. Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators *Int. J. Environ. Res. Public Health* 8, 1402-1419, doi:10.3390/ijerph8051402
- DF (2015). Mandado de Segurança 1000959-80.2014.4.01.3400, de 18 de fevereiro 2015, da 16ª Vara Federal - SJDF. Disponível em: <http://s.conjur.com.br/dl/anvisa-processo-administrativo.pdf>

- Diário da República (2009). Regulamento Programa de Doutoramento em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável. 2.^a série, 66, 03/04
- Diário da República (2012). Universidade de Lisboa. Reitoria Despacho n.º 4624/2012
- Directive 2009/128/EC (2009). Establishing a Framework for Community Action to Achieve the Sustainable Use of Pesticides. Official Journal of the European Union. L 309/71
- Distrito Federal (1993). Lei Distrital 414, de 15 de janeiro de 1993. Disponível em: <http://www.ibram.df.gov.br/images/institucional/leis/lei414.pdf>
- Distrito Federal (1998). Lei Distrital 2.124, de 12 de novembro de 1998. Disponível em: http://www.tc.df.gov.br/sinj/arquivo.ashx?id_norma_consolidado=50083
- Dirzo et al. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345(6195), 401-406 doi:10.1126/science.1251817
- Dores, E., Freire, E. (2001). Contaminação do ambiente aquático por pesticidas. Estudo de caso: águas usadas para consumo humano em Primavera do Leste, Mato Grosso, *Química Nova* 24(1), 27-36
- Dornelles, M. E. (2008). Inspeção técnica de pulverizadores agrícolas no estado do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Santa Maria.
- Dornelles, M. E., Schlosser, J. F., Casali, A. L., Brondani, L. B. (2009). Technical Inspection of Agricultural Sprayers: Historic and Importance. *Cienc. Rural*, Santa Maria, 39(5), 1601-1606. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782009005000133>
- Duke, S. O. & Powles, B. (2009). Glyphosate-Resistant Crops and Weeds: Now and in the Future. *AgBioForum*, 12(3&4): 346-357.
- ECPA (2012). European Crop Protection Association – Annual Review 2011-2012. Retrieve from: <http://www.ecpa.eu/page/annual-reviews>
- Embrapa (2014). Brazilian Agricultural Research Corporation. Authorship: Gomes, M. A. F.; Barizon, R. R. M. Panorama da Contaminação Ambiental por Agrotóxicos e Nitrato de origem Agrícola no Brasil: Cenário 1992/2011. Document 98. ISSN 1516-4691. 35p.
- Espirito Santo (1998). Lei Estadual 5.760, de 02 de dezembro de 1998. Alterada pela Lei Estadual 6.469, de 11 de dezembro de 2000. <http://www.idaf.es.gov.br/download/legislacao/ddsiv%20-%20lei%205.760%20e%20decreto%20024-r.pdf>
- ETC Group (2008). Action Group on Erosion, Technology and Concentration - Who Owns Nature? Retrieve from: http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/707/01/etc_won_report_final_color.pdf

- Europe Union External Action (2015). EU-Brazil Trade Relations. 2015. Retrieve from http://eeas.europa.eu/delegations/brazil/eu_brazil/trade_relation/eu_brazil_relations/index_en.htm
- European Commission (2007). EU Policy for a sustainable use of pesticides: The story behind the strategy. Luxembourg: Office for official publications of the European Communities. ISBN 92-79-03221-6. Retrieve from: http://ec.europa.eu/environment/archives/ppps/pdf/pesticides_en.pdf
- European Commission (2013). Health and Consumers Directorate-General Safety of The Food Chain Chemicals, Contaminants, Pesticides. Thiamethoxam. SANCO/10591/2013
- European Comission (2015). Trade. Policy. Countries and Regions. Brazil. Trade Picture. <http://ec.europa.eu/trade/policy/countries-and-regions/countries/brazil/>
- European Food Safety Authority (2015). The 2013 European Union Report on Pesticide Residues in Food. EFSA Journal,13(3):4038, 169 p. doi:10.2903/j.efsa.2015.4038
- Eurostat (2012) Agri-environmental indicator - consumption of pesticides. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_consumption_of_pesticides
- Eurostat (2014). Agriculture, Forestry And Fishery Statistics 2013. Statistical Books. European Union, 2014. ISBN 978-92-79-33005-6. doi: 10.2785/45595
- Eurostat (2015). Agriculture, Forestry And Fishery Statistics 2014. Statistical Books. European Union, 2015. Edition ISBN 978-92-79-43201-9. doi: 10.2785/59171
- Eurostat (2015b). Crops products - annual data[apro_cpp_crop]. Last update: 18 Ago 2015. <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>
- FAO (2009). Feeding the world in 2050. World agricultural summit on food security 16–18 November 2009. Rome.
- FAO (2012). Irrigation water requirement and water withdrawal by country. Authors: Karen Frenken, K and Gillet, V. Rome.
- FAO (2013a). International Code of Conduct on Pesticide Management. FAO Conference June 2013. Rome.
- FAO (2014). The International Code of Conduct on Pesticide Management. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of The United Nations Rome, ISBN 978-92-5-108548-6.
- FAO (2015). Prevention and Disposal of Obsolete Pesticides. Retrive from: <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/why-problem/pesticide-bans/en/>

- Faria, N. X. (2007). Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(1), 25-38
- Fernandes Neto, M.L., Sarcinelli, P. N. (2009). Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição o processo de atualização da legislação brasileira. *Eng. Sanit. Ambient*, 14(1),69-78 <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522009000100008>.
- Fernandez, P., Gauvrit, C., Barro, F., Menendez, J., De Prado, R. (2015). First case of glyphosate resistance in France. *Agronomy for Sustainable Development*, 1-8.
- Freitas, C. F. (2002). Segurança Química, Saúde e Ambiente: Perspectivas para a governança no contexto brasileiro. *Cad. Saúde Pública*, 18(1), 249-256. <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2002000100025>.
- Funke, T. Han. H, Healy-Fried M. L., Fischer, M. Schönbrunn, E. (2006). Molecular basis for the herbicide resistance of Roundup Ready crops, *Proc Natl Acad Sci* 103(35): 13010–13015. doi: 10.1073/pnas.0603638103
- Gandolfo, M.A. (2002). Inspeção Periódica de Pulverizados Agrícolas. Tese de Doutorado em Energia na Agricultura. Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.
- Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W. W., Emmerson, M., Morales, M. B., ... & Inchausti, P. (2010). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11(2), 97-105.
- George, J. & Shukla, Y. (2011). Pesticides and cancer: Insights into toxicoproteomic-based. *Journal of Proteomics* 74 (12) 2713–2722. doi:10.1016/j.jprot.2011.09.024
- Gil, A. C.(2010) *Como Elaborar Projetos de Pesquisa* - 5ª Ed. São Paulo. Atlas. 184p. ISBN: 85-224-3169-8
- Gil, E. (2007). Inspection of sprayers in use: a european sustainable strategy to reduce pesticide use in fruit crops. *Applied Engineering in Agriculture*, 23(1), 49-56. doi: 10.13031/2013.22330
- Godfray H. C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people, *Science* 327, 812-818. doi: 10.1126/science.1185383
- Godoy, A. S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Rev. adm. empres.* 35 (2) 57-63. ISSN 0034-7590.
- Goiás (1994). Lei Estadual 12.280, de 24 de janeiro de 1994. disponível em: http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=3568

- Goodman, L. S., Gilman, A., Brunton, L. L., Lazo, J. S., Parker, K. L. (2014). Goodman & Gilman's *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 12th Ed. New York: McGraw-Hill.
- Grutzmacher, D. D.; Grutzmacher, A. D.; Agostinetto, D.; Loeck, A. E.; Roman, R.; Peixoto, S. C.; Zanella, R. (2008). Monitoramento de agrotóxicos em dois mananciais hídricos no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 12, 632-637
- Guyton, Loomis, D., Grosse, Y., El Ghissassi, F., Benbrahim-Tallaa, L., Guha, N., Scoccianti, C., Mattock, H., Straif, K. (2015). Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group, IARC, *Lancet Oncol.* 16(5): 490-491. doi: 10.1016/S1470-2045(15)70134-8
- Hartung, T. & Rovida, C. (2009). Chemical regulators have overreached. *Nature*, 460(7259) 1080-1081 <http://www.nature.com/nature/journal/v460/n7259/full/4601080a.html>.
- Heckel, D. G. (2012). Insecticide resistance after silent spring. *Science*, 337, 1612-1614. doi:10.1126/science.1226994
- Hedden, P. (2003). The genes of the Green Revolution. *Trends in Genetics*, 19(1), 5-9 [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-9525\(02\)00009-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-9525(02)00009-4)
- Hernández, A.F., T, Tsatsakis, Requena M, Alarcón R, López-Guarnido O. (2013). Toxic effects of pesticide mixtures at a molecular level: their relevance to human health. *Toxicology*, 307, 136-145. doi:10.1016/j.tox.2012.06.009
- Huyghebaert, Mostade, Braekman (2004). Overview of the sprayer inspection in Belgium. First Europe workshop on standardised procedure for the inspection of sprayers in Europe. Braunschweig. Retrieve from: <http://pub.jki.bund.de/index.php/mittbba/article/viewfile/720/655#page=90>
- IARC (2015). Complete list of agents evaluated and their classification. International Agency for Research on Cancer. <http://monographs.iarc.fr/eng/classification/index.php>.
- IARC (2015). Monographs on The Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. World Health Organization. 112
- IBAMA (2014). Consolidação de dados fornecidos pelas empresas de produtos técnicos, agrotóxicos e afins. Dados atualizados em 15/10/2014.
- IBAMA (2014). Relatórios de Agrotóxicos. Boletim 2013. Dados atualizados em 15/09/2014. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos/pagina-3>
- IBGE (2004). Mapa de Biomas do Brasil - Primeira Aproximação, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>.
- IBGE (2010). Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=9&uf=00>

- IBGE (2013). Área Territorial Brasileira. Publicado no Diário Oficial da União 16 de 23/01/2013, conforme Resolução 01, de 15 de janeiro de 2013.
- IBGE (2014a) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – levantamento sistemático da produção Agrícola. Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&idnoticia=2561&busca=1&t=ibge-confirma-safra-recorde-2013-preve-producao-ainda-maior-2014>.
- IBGE (2014b). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados disponíveis em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000015935001102014500709104470.pdf>
- IBGE (2014c). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 27 Fev 2014. Dados disponíveis em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2591>
- IBGE (2015). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística <http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?view=noticia&id=1&idnoticia=2857&busca=1&t=2014-pib-varia-0-1-totaliza-r-5-52-trilhoes>
- IBGE (2015). Systematic Survey of Agricultural Production. 2015b. Retrieve from: <http://censo2010.ibge.gov.br/en/noticias-censo?view=noticia&id=1&idnoticia=2806&busca=1&t=en-diciembre-ibge-confirma-cosecha-record-2014>
- Ijaz, N.; Malik, S. (2014). Chemical Safety: knowledge, attitude and practices of science teachers. in: Conference Proceedings. New Perspectives in Science Education. Libreriauniversitaria. It Edizioni
- Jacomini, A. E.; Camargo, P. B.; Avelar, W. E. P.; Bonato, P. S. (2011). Assessment of ametryn contamination in river water, river sediment, and mollusk bivalves in São Paulo State, Brazil. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 60, 452-461
- James, C. (2014). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2013. No. 46. ISAAA: Ithaca, 2014. NY. ISBN: 978-1-892456-55-9
- Jornal Oficial da UE (1978) Diretiva 78/631/CEE, L 206. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/all/?uri=celex:31978l0631>
- Jornal Oficial da UE (1991). Diretiva 91/414/CEE. L 230. Disponível Em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/?uri=celex:31991l0414>).
- Jornal Oficial da UE (1992). Tratado da União Europeia. C 191. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/html/?uri=celex:11992m/txt&from=en>
- Jornal Oficial da UE (1997). Tratado de Amesterdão. C 340. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/html/?uri=celex:11997d/txt&qid=1424862246122&from=en>).

- Jornal Oficial da UE (2002). Decisão 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, L 242 Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/all/?uri=celex:32002d1600>
- Jornal Oficial da UE (2004). Diretiva 2004/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, L 143, Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/?uri=celex:32004l0035>
- Jornal Oficial da UE (2007). Tratado de Lisboa. C 306. Disponível em: http://www.parlamento.pt/europa/documents/tratado_versao_consolidada.pdf
- Jornal Oficial da UE (2008). Diretiva 2008/99/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, L 328, Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/?uri=celex:32008l0099>
- Jornal Oficial da UE (2009a) Diretiva 2009/128/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, L 309. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/?uri=celex:32009l0128>
- Jornal Oficial da UE (2009 b). Regulamento CE 1185/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho. L 324. <http://old.eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=celex:32009r1185:pt:not>
- Jornal Oficial da União Europeia (2009 c). Regulamento (CE) n.º 1107/2009 do parlamento europeu e do conselho. L 309/1. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/?uri=celex:32009r1107>
- Jornal Oficial da União Europeia (2013a). Regulamento de Execução N.º 485/2013. L 139/12. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/?uri=celex:32013r0485>
- Jornal Oficial da UE (2013 b). Decisão 1386/2013/UE do Parlamento Europeu e do Conselho. L 354, Texto relevante para efeitos do EEE. 171-200. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/txt/?uri=celex:32013d1386>.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias (1987). Acto Único Europeu. L 169/2. Disponível em: https://infoeuropa.euroid.pt/opac/?func=service&doc_library=cie01&doc_number=000037591&line_number=0001&func_code=web-full&service_type=media
- Judson, R. et al. (2009) The toxicity data landscape for environmental chemicals. *Environmental Health Perspectives*, 117(5), 685
- Karabelas, A. J., Plakas, K. V., Solomou, E. S., Drossou, V., Sarigiannis, D. A. (2009). Impact of european legislation on marketed pesticides - a view from the standpoint of health impact assessment studies. *Environment International*, 35(7), 1096-1107.
- Karabelas, A.J, K.V. Plakas, E.S. Solomou, V. Drossou, D.A. Sarigiannis (2009). Impact of European legislation on marketed pesticides - A view from the standpoint of health impact assessment studies. Review. *Environment International*. 35(19),1096–1107

- Kelemen, D.R. (2010). Globalizing European Union Environmental Policy. *Journal of European Public Policy*, 17, 335–349
- Khush, G. S. (2001). Green Revolution: the way forward, *Nat. Rev. Genet.*, 2, 815-822.
- Klaasen, C. D. (2007). *Toxicology: The Basic Science of Poisons*. 7th Ed. New York: Mcgraw-Hill.
- Kohlhepp, G. (1992). Desenvolvimento regional adaptado: o caso da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados*, 6(16),16 <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141992000300008>
- Kwong, T. C. (2002). Organophosphate Pesticides: Biochemistry and Clinical Toxicology. *Therapeutic Drug Monitoring*. 24, 1144-149
- Laabs, V.; Ameling, W.; Pinto, A. A.; Wartzen, M.; Silva, C. J.; Zech, W. (2002). Pesticides insurface water, sediment, rainfall of the northeastern Pantanal Basin, Brazil. *Journal of Environmental Quality*, 31, 1636-1648. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/jeq/abstracts/31/5/1636>
- Langenakens, J. (1999). Spraying nozzles: usability limits. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, ASAE Paper n°.99-1027
- Lear, L. (1997). *Rachel Carson: Witness for Nature*. Henry Holt and Company. ISBN 0-8050-3428-5. New York. U.S.
- Le Monde Diplomatique (2015). Agrotóxicos e transgênicos podem ser barreira para exportação para Europa. Viviane Vaz. Publicado em 30 de maio de 2015. Disponível em: <http://www.diplomatique.org.br/acervo.php?id=3115>
- Lepage, H. (1989). *La Nouvelle Economie Industrielle*. Ed. Hachette. Paris
- Luncitel. (2012). Global Pesticides Industry 2012-2017: Trend, Profit, and Forecast Analysis Retrieve from http://www.researchandmarkets.com/research/qft995/global_pesticides
- Machado, J. h. (2012). Uma agenda necessária. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 37(125), 39-41
- Malaj, E., Von der Ohe, P., Grote, M., Kuhne, R., Mondy, C. (2014). Organic chemicals jeopardize the health of freshwater ecosystems on the continental scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(26), 9549-9554. doi:10.1073/pnas.1321082111
- Malthus, T. R. (1798). *An Essay on the Principle of Population*, (1st edition). J. Johnson.UK.
- Manners, I. (2008). The normative ethics of the European Union. *International Affairs*, 84(1), 45-60. doi: 10.1111/j.1468-2346.2008.00688.x
- MAPA (2013a) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Relatório de Gestão 2013. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/relat_gestao_web.pdf

- MAPA (2013b) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio. Balança Comercial do Agronegócio. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/nota%20dezembro%20-%202013.pdf
- MAPA (2013c) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Assessoria de Gestão Estratégica. Projeções do Agronegócio. Projeções de Longo Prazo. Brasil 2012/13 a 2022/23. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/projecoes%20-%20versao%20atualizada.pdf
- Maranhão (2006). Lei Estadual 8.521, de 30 de novembro de 2006. Disponível em: http://www.mpma.mp.br/arquivos/cocom/arquivos/centros_de_apoio/cao_meio_ambiente/legislacao/legislacao_estadual/noticia1232a978.pdf
- Marchesan, E.; Zanella, R.; Avila, L. A. De; Camargo, E. R.; Machado, S. L. O.; Macedo, V. R. M.(2007). Rice herbicide monitoring in two Brazilian Rivers during the rice growing season. *Scientia Agricola*, 64,131-137
- Marinho, A. P. (2010) Contextos e contornos da modernização agrícola em municípios do Baixo-Jaguaribe-CE: o espelho do (des)envolvimento e seus reflexos na saúde, trabalho e ambiente. Tese (Doutorado em Serviços de Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- Maroni, M., C. Colosio, A. Ferioli, A. Fait. (2000). “Quaternary Ammonium Compounds” *Toxicology*. 143, 85-89
- Marques, N. M.; Cotrim, B. M.; Peres, M. F. (2007). Avaliação do impacto da agricultura em área de proteção ambiental pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, SP. *Química Nova*, 30, 1171-1178
- Marsili, L. et al. (1997). Age, Growth and Organochlorines (HCB, DDTs AND PCBS) In Mediterranean striped Dolphins *Stenella-Coeruleoalba* Stranded in 1988-1994 on the Coasts of Italy, *Marine Ecology*. Progress Series, 151(1-3), 273-282
- Mato Grosso (2006). Lei Estadual 8.588, de 27 de novembro de 2006. Disponível em: <http://app1.sefaz.mt.gov.br/sistema/legislacao/>
- Mato Grosso do Sul (2004). Lei Estadual 2.951, de 17 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.iagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/53/2015/04/leg-estadual-lei-agrotoxicos-n-2951-de-17-de-dezembro-de-2004.pdf>
- Melgarejo, L., Ferraz, J. M. G., Fernandes, G. B. (2013). Dez anos de cultivos transgênicos no Brasil: um balanço crítico. *Cadernos de Agroecologia*, 8(2), 1-5. ISSN 2236-7934.
- Minas Gerais (1991). Lei Estadual 10.545, de 13 de dezembro de 1991. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idnorma=2235>
- Ministério do Meio Ambiente (2004). Programa Nacional de Segurança Química. http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_seguranca/_arquivos/pronasq_ult_versao1_143.pdf

- Ministério do Meio Ambiente (2015). Diversidade Brasileira. 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>
- Ministério do Meio Ambiente (2015). Segurança Química. Agrotóxicos. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>
- Miranda, K.; Cunha, M.; Dorés, E.; Calheiros, D. F. (2008). Pesticide residues in river sediments from the Pantanal Wetland, Brazil. *Journal of Environmental Science and Health, Part B.*, 43, 717-722. doi:10.1080/03601230802388843
- Monteiro, R. A. (2015). Bioética e Complexidade. *Revista Jurídica*, 1, 90-99.
- Moreira, J. C.; Peres, F.; Simões, A. N.; Pignati, W. A.; Dorés, E. C.; Vieira, S. N.; Strüssmann, C.; Mott, T. (2012).. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. *Ciência e Saúde Coletiva*, 18, 1557-1568
- O’Riordan, T., Cameron, J.(1994). *Interpreting The Precautionary Principle*. BPC Books and Journals Ltd. ISBN 1853832006.
- Oerke, E. C. (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144, 31-43. doi:10.1017/S0021859605005708
- Official Journal of the European Union (2013). Implementing Regulation 485/2013 of 24 May 2013. L 139/12. Retrieve from: <http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=oj:l:2013:139:0012:0026:en:pdf>
- Official Journal of the European Union (2006). Regulation (EC)1907/2006 of The European Parliament and of The Council. L 396/1. Retrieve from: <http://www.reach-compliance.eu/chinese/legislation/docs/launchers/launch-2006-1907-ec-06.html>
- Official Journal of the European Union (2009). Regulation (EC) 1107/2009 of The European Parliament and of The Council. L 309/1. Retrieve from: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/?uri=celex:32009r1107>
- Oliveira, L. C. (2014). Intoxicados e Silenciados: Contra o que se luta? *Tempus, Actas de Saúde Coletiva*, 8(2), 109-132
- OMS (2009). Programa Internacional de Segurança Química. Organização Mundial da Saúde <http://www.who.int/ipcs/assessment/en/>
- OPAS (1996). Organização Pan Americana da Saúde. Repartição Sanitária Pan-Americana. Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro2.pdf>
- OPCW (2015) Organisation for The Prohibition of Chemical Weapons. Retrieve from <http://www.opcw.org/chemical-weapons-convention/>
- Organização Pan-Americana da Saúde. (1996). Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Ministério da Saúde.16.

- Palladini, L.A.; Mondin, L.R. (2007). Sistema de inspeção de pulverizadores: funcionamento e primeiros resultados. Anais do Congresso Brasileiro de Fitopatologia. UFPEL.
- Palma, D. (2011). Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde–MT. Universidade Federal de Mato Grosso.
- Pará (1998). Lei Estadual 6119, de 29 de abril de 1998. Disponível em: <http://www.semas.pa.gov.br/1998/04/29/9752/>
- Paraná (1983). Lei Estadual 7827, de 29 de dezembro de 1983. Disponível em: <http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/legislacao/lei7827.asp>
- Paraná (1985). Resolução 22/85-SEIN disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/file/gsv/agrotoxicos/le_4_resolucao_sein_22_de_1985.pdf.
- Pelaez, V., Terra, F. B, Silva, L. R. (2010). A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. *Revista de Economia*, 36(1):34, 27-48. <http://dx.doi.org/10.5380/re.v36i1.20523>
- Peres, F., Oliveira-Silva, J. J., Della-Rosa, H. V., Lucca, S. R. (2005). Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 10, 27–37. doi:10.1590/S1413-81232005000500006
- Pernambuco (2005). Lei Estadual 12.753, de 21 de janeiro de 2005. Disponível em: <http://www.portais.pe.gov.br/web/adagro/legislacao>
- Perrez, F. X. (2006). The Strategic Approach to International Chemicals Management: Lost Opportunity or Foundation for a Brave New World? *Review of European Community & International Environmental Law*. 15 (3), 245-257. doi: 10.1111/j.1467-9388.2006.00528.x
- Pesticide Action Network UK (2012). Different regulatory positions on neonicotinoids across Europe. Bees decline and pesticides factsheet. Retrieve from: http://bees.pan-uk.org/assets/downloads/Bee_factsheet4.pdf
- Piauí (2010). Lei Estadual 6.048, de 30 de dezembro de 2010. disponível em: <http://legislacao.pi.gov.br/legislacao/default/ato/14813>
- Pignati, W. A., Machado, J. M.H, Cabral, J. F. (2007). Acidente rural ampliado: o caso das "chuvas" de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde-MT. *Cien Saude Colet*, 12(1),105-114
- Pimentel D. (2009). *Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States*. In: Peshin R, Dhawan (Eds). Integrated Pest Management: Innovation Development Process. Springer Science, Berlin-New York, (Chapter 4) 89-110.
- Pimentel, D. Et al. (1993) Environmental and economic effects of reducing pesticide use in agriculture. *Agriculture, Ecosystems And Environment*, 46, 273-288. doi: 10.1016/0167-8809(93)90030-s.

- Polyrakis, I. T. (2009). Environmental Pollution from Pesticides. Chapter 11. Predictive Modeling and Risk Assessment. Integrating Safety and Environmental Knowledge Into Food Studies towards European Sustainable Development. 4, 201-224
- Pontes, A. G. V., Gadelha, D., Freitas, B. M. C., Rigotto, R. M., Ferreira, M. J. M. (2012). Os perímetros irrigados como estratégia geopolítica para o desenvolvimento do semiárido e suas implicações à saúde, ao trabalho e ao ambiente. *Centro*, 59, 090.
- Porto, M. F., Soares, W. L. (2012). Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. *Rev. bras. saúde ocup.* [online]. 37(125), 17-31. <http://dx.doi.org/10.1590/S0303-76572012000100004>
- Primel, G.; Zanella, R.; Kurz, S.; Gonçalves, F.; Machado, O.; Marchezan, E. (2005). Poluição das águas por herbicidas utilizados no cultivo de arroz irrigado na região central do Estado do Rio Grande do Sul. Brasil: Predição teórica e monitoramento. *Química Nova*, 28, 605- 609
- Prüss-Ustün, A., Vickers, C.; Haeftliger, P., Bertollini, R. (2011). Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review. *Environmental Health*. 10, 9. doi:10.1186/1476-069X-10-9
- Reffstrup, T. K., Larsen, J. C., Meyer, O. (2010). Risk assessment of mixtures of pesticides. current approaches and future strategies. *Regulatory Toxicology And Pharmacology*, 56 (2), 174-192.
- Reportlinker. (2010). Agrochemical Industry: Market Research Reports, Statistics and Analysis. Retrieve from <http://www.reportlinker.com/ci02010/Agrochemical.html>
- Rigotto, R. M., Carneiro, F. F., Marinho, A. M. C. P., Rocha, M. M., Ferreira, M. J. M., Pessoa, V. M., ..., Teixeira, M. M. (2012). O verde da economia no campo: desafios à pesquisa e às políticas públicas para a promoção da saúde no avanço da modernização agrícola. *Cien Saude Colet*, 17(6), 1533-1542.
- Rio de Janeiro (2013). Lei Estadual 6.441, de 30 de abril de 2013. disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/topicos/26838121/lei-n-6441-de-30-de-abril-de-2013-do-rio-de-janeiro>
- Rio Grande do Norte (2005). Lei Estadual 8.672, de 8 de julho de 2005. Disponível em: <http://www.ebah.pt/content/abaaaeq3gal/lei-n-8672-08-07-05-agrotoxico-rn>
- Rio Grande do Sul (1982). Lei Estadual 7.747, de 22 de dezembro de 1982. disponível em: <http://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/id437.htm>
- Rissato, S. R.; Libânio, M.; Graffiris, G. P.; Gerenutti, M. (2004). Determinação de pesticidas organoclorados em água de manancial, água potável e solo na região de Bauru (SP). *Química Nova*, 27, 739-743

- Ritchie, J., Lewis, J., Mcnaughton C. N., Rachel Ormston. R. (2014). *Qualitative research practice: A guide for social science students and researchers*. Sage, 3ed. ISBN: 9781446209127
- Rondônia (2001). Lei Estadual 1.017, de 20 de novembro de 2001. disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/exporta%c3%a7%c3%a3o/empr esas%20cadastradas/rondonia.doc
- Roraima (2012). Lei Estadual 881, de 21 de dezembro de 2012. disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/44580926/doerr-26-12-2012-pg-9>
- Sachs, J. (2015). *The Age os Sustainable Development*. Columbia University Press. p.493. E-ISBN 978-0-231-53900-5
- SAICM (2006) Strategic Approach to International Chemicals Management. United Nations Environment Programme and World Heath Organization. 2006. ISBN: 978-92-807-2751-7
- Sánchez-Bayo, F. The trouble with neonicotinoids. *Science*, 346(6211), 806-807 doi 10.1126/science.1259159
- Santa Catarina (1998). Lei Estadual 11.069, de 29 de dezembro de 1998. <http://www.cidasc.sc.gov.br/fiscalizacao/files/2012/08/lei-n-11069-de-29-de-dezembro-de-1998.pdf>
- Santa Catarina (2010). Lei Estadual 15.120, de 19 de janeiro de 2010. disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/fiscalizacao/files/2012/08/lei-agrotoxicos-15120-10.pdf>
- Santos, F. D. (2012). *Humans on Earth. From Origins to Possible Futures*. The Frontiers Collection. Springer Science & Business Media. doi 10.1007/978-3-642-05360-3.
- São Paulo (1986). Lei Estadual 5.032, de 15 de abril de 1986. <http://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/193183/lei-5032-86>
- Schaafsma, G E.D. Kroese, E.L.J.P. Tielemans, J.J.M. Van de Sandt, C.J. Van Leeuwe. (2009). REACH non-testing approaches and the urgent need for a change in mind set. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 53(1), 70-80 doi:10.1016/j.yrtph.2008.11.003
- Schmidt, M.G; Godinho, P. H. (2006). Um breve estudo acerca do cotidiano do trabalho de produtores rurais: intoxicações por agrotóxicos e subnotificação. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 31(113), 27-40
- Schneider, S., Schimitt, C. (1998). O uso do método comparativo nas Ciências Sociais. *Cadernos de Sociologia*, 9, 49-87
- Sergipe (1992). Lei Estadual 3.195, de 30 de junho de 1992. disponível em: www.adema.se.gov.br/

- Serra, A., Domingos, F., Prata, M. M. (2003). Paraquat intoxication. *Acta médica portuguesa*, 16(1), 25-32.
- Shiklomanov, I. A (2000) The Dynamics of River Water Inflow to the Arctic Ocean. In: Lewis, e. L. et al. (ed.) *The Freshwater Budget of The Arctic Ocean*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer academic Publishers, 281-96
- Silveira, J. M, Futino, A. M. (1990). Agricultura em São Paulo. *Boletim Técnico do Instituto de Tecnologia Agrícola* 37(3):129-146.
- Silvia, E. L., Menezes E., Muszkat. E. (2005). Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação - 4ª edição. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Sindag (2014). Além do horizonte. Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. Canal Jornal da Bioenergia. Ano 9, nº 96.
- Sindveg (2014). Sindicato Nacional das Indústrias de Defesa Vegetal – Resultados do Setor em 2013. http://www.sindiveg.org.br/docs/release_sindiveg_resultados_2013.pdf
- Sindveg (2015). Sindicato Nacional das Indústrias de Defesa Vegetal. Banco de dados. Disponível em: http://www.sindiveg.org.br/news_ed_08.php
- Soares, S. (2012). Estimativa de risco de contaminação de mananciais por agrotóxicos utilizados em culturas de café. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.*, 16(4), 425-432
- Souza, M; Talga, D. (2013). Pontal do Buriti: brincando na chuva de veneno. GWAT. Núcleo de Agroecologia e Educação do Campo. Filme, 35 minutos.
- Spadotto, C.A. (2006). Abordagem interdisciplinar na avaliação ambiental de agrotóxico. *Revista Núcleo de Pesquisa Interdisciplinar*. São Manuel. http://www.fmr.edu.br/npi_2.php.9p
- Strepel, S; Scheringer, M; Carla A. Ng, Hungerbühler; K. (2012). Screening for PBT Chemicals among the “Existing” and “New” Chemicals of the EU. *Environmental Science & Technology* 46 (11), 5680-5687. doi 10.1021/es3002713
- Syngenta (2010). Bula Engeo Pleno. Ficha Internacional de Segurança Química. <http://www.servicos.syngenta.com.br/produtos/productdetails.aspx?idproduct=2286>
- Taylor, M, Klaine, S., Carvalho, F.P., Barcelo, Everaarts (Eds.), (2003). Pesticide Residues in Coastal Tropical Ecosystems. Distribution, Fate and Effects, Taylor and Francis, London
- Tennekes, H. (2010). The Systemic Insecticides: A disaster in the making. The Netherlands. Mytholmroyd. Hebden Bridge, West Yorkshire HX7 5JS. ISBN: 978-90-79627-06-6
- The Future Role of Pesticides in US. (2000). Agriculture Committee on the Future Role of Pesticides in US Agriculture Board on Agriculture and Natural Resources and Board on Environmental Studies and Toxicology. Commission on Life Sciences National Research Council. National Academy Press. ISBN: 978-0-309-06526-9

- Tilman, D. C., Matson, K., Naylor, P.A., Rosamond, Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*. 418(6898), 671-7. doi:10.1038/nature01014.
- Tocantins (1990). Lei Estadual 224, de 26 de dezembro de 1990. Disponível em: file:///users/marciagoncalves/downloads/6484%20(1).pdf
- Transparency Market Research. (2014). Glyphosate Market for Genetically Modified and Conventional Crops: Global Industry Analysis, Size, Share, Growth & Forecast 2019.
- Tscharntke, T., Yann C., Thomas C., Jackson, L., Motzke I., Perfecto I., Vandermeer, J., Whitbread, A. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*.151, 53-59. doi: 10.1016/j.biocon.2012.01.068
- UN (2013). World Population Prospects. The 2012 Revision. Highlights. Population Division, Department of Economic and Social Affairs, NY.
- UNCTAD (2006). United Nations Conference on Trade and Development. Retrieve from: unctad/ditc/com/2005/16.http://www.panna.org/sites/default/files/unctad_corpconcena g%20(2005).pdf 20 april 2006
- UNEP (1989) Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal.
- UNEP (2012) Global Chemicals Outlook. Towards Sound Management of Chemicals. ISBN: 978-92-807-3275-7
- UNEP (2012b). Handbook for the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer Ozone. 9th Ed. http://ozone.unep.org/Publications/MP_Handbook/MP-Handbook-2012.pdf
- UNEP (2013). The Minamata Convention on Mercury. <http://www.mercuryconvention.org/Convention/tabid/3426/Default.aspx>
- UNEP (2013b). UNEP Year Book 2013: Emerging Issues in Our Global Environment. Retrieve from <http://www.unep.org/yearbook/2013/>
- União Europeia (2010). Tratados Consolidados. Carta Dos Direitos Fundamentais. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia. ISBN 978-92-824-2587-9 doi:10.2860/61888.
- United Nations (1998). Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade.
- United Nations (1998). Rotterdam Convention on The Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade.
- United Nations (2000). United Nations Millennium Declaration. General Assembly. Fifty-Fifth Session. Resolution adopted by the General Assembly A/Res/55/2.

- United Nations (2001). The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.
- United Nations (2012a). Final Report of the United Nations Conference on Sustainable Development. Rio de Janeiro, Brazil.
- United States Environmental Protection Agency (2007). Pesticide Market Pesticides Industry Sales and Usage 2006 and 2007 Market Estimates.
- United States Environmental Protection Agency- (2012). Pesticides. <http://www.epa.gov/pesticides/about/index.htm>
- Universidade de Lisboa (2012). Regulamento de Estudos Pós-Graduados da Universidade de Lisboa. 2.ª série, N.º 65, 30 de março de 2012.
- Valavanidis, A.V. (2010). Agricultural pesticides: ecotoxicological studies and environmental risk assessment. *Science Advances on Environment, Toxicology & Ecotoxicology Issues*. 1-15. Retrieve from http://chem-tox-ecotox.org/wp/wp-content/uploads/2010/11/07-Pesticides-06_11_2010.pdf
- Veiga, M.; Silva, M.; Veiga, L. E.; Faria, M. C. (2006). Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do sudeste do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 22, 2391-2399
- Waltz, E. (2010). Glyphosate resistance threatens Roundup hegemony. *Nature biotechnology*, 28(6), 537-538
- Wen-Tien T. (2013). A review on environmental exposure and health risks of herbicide paraquat. *Toxicological & Environmental Chemistry*. 95(2), 197-206 doi:10.1080/02772248.2012.761999
- Wesseling, C., Van Wendel, J, Ruepert, C., Leon, P., Monge, H. Hermosillo, P. (2001). “Paraquat in developing countries.” *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 7, 275–286.
- Wexler,P.; Van Der Kolk, J.;Mohapatra, A.; Agarwal, R. (2012). *Chemical Environmental Helth*. A Global Management Perspective. CRC Press. Taylor & Francis Group.US.
- Whitehorn, P. R., O'Connor, S., Wackers, F. L., & Goulson, D. (2012). Neonicotinoid pesticide reduces bumble bee colony growth and queen production. *Science*, 336(6079), 351-352.
- Wilson e Peter (1988). Biodiversity. National Academy Press. Washington, D.C. <http://www.nap.edu/read/989/chapter/>
- World Health Organization (2008) - The Global Burden of Disease: 2004 Update 2008. http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf

- World Health Organization (2008). Principles and Methods for The Risk Assessment of Chemicals in Food. Maximum Residue Limits for Pesticides and Veterinary Drugs. Geneva. http://www.who.int/foodsafety/chem/residue_limits.pdf
- Yu, Ming-Ho, Tsunoda, H., Tsunoda, M. *Environmental Toxicology– Biological and Health Effects of Pollutants* 3^a Edition. (2011). CRC Press, Taylor & Francis Group. USA. ISBN 9781439840382.

ANEXO I

RELAÇÃO DOS PESTICIDAS PROIBIDOS NA UNIÃO EUROPEIA COM
USO AUTORIZADO NO BRASIL.

Nome	Numero CAS	Classificação toxicológica	Ano da proibição na UE	Legislação
Acefato	30560-19-1	III	2003	2003/219/EC
Acetocloro	34256-82-1	III	2011	Reg 1372/2011/EU (2008/934)
Ácido Bórico	10043-35-3	II	2004	2004/129/EC
Acifluorfen	50594-66-6	I	2002	2002/2076
Alacloro	15972-60-8	III	2006	06/966/EC
Alaniacarbe	83130-01-2	II	2002	02/311/EC
Aldicarbe	116-06-3	I	2003	2003/199/EC
Aletrina	584-79-2	III	2002	2002/2076
Ametrina	834-12-8	III	2002	2002/2076
Amitraz	33089-61-1	III	2004	2004/141/EC
Anisalina	101-05-3	III	2002	2002/2076
Asulam	3337-71-7	III	2011	Reg 1045/2011/EU (2008/934)
Atrazine	1912-24-9	III	2004	2004/248/EC
Azametifós	344475-96-3	III	2002	2002/2076
Azociclotina	41083-11-8	I	2008	2008/296
<i>Bacillus</i>	143447-72-7	IV	2007	2007/442

<i>Sphaericus</i>				
Bendiocarbe	22781-23-3	I	2002	2002/2076
Benfuracarbe	82560-54-1	II	2007	2007/615
Bioaletina	584-79-2	III	2002	2002/2076
Bioresmetrina	28434-01-7	III	2002	2002/2076
Bitertanol	55179-31-2	III	2013	Reg 767/2013/EU (2008/934) Reg 1278/2011/EU
Borax	1303-96-4	II	2004	2004/129/EC
Brodifacum	56073-10-0	III	2007	2007/442
Bromacila	314-40-9	III	2002	2002/2076
Brometo de metila	74-83-9	I	2011	2011/120/EU
Bromofós	2104-96-3	II	2002	2002/2076
Bromopropilato	18181-80-1	III	2002	2002/2076
Butralina	33629-47-9	II	2008	2008/819
Cadusafós	95465-99-9	I	2007	2007/428
Carbaril	63-25-2	II	2007	2007/355
Carbendazim	10605-21-7	III	2014	Reg 540/2011/EU Reg 542/2011/EU (2006/135/EC, 2010/70/EC, 2011/58/EU)
Carbofurano	1563-66-2	I	2007	2007/416
Carbosulfano	55285-14-8	II	2007	2007/415
Carpropamida	104030-54-8	III	2009	Reg 1107/2009/EC
Cartape	15263-53-3	III	2002	2002/2076
Casugamicina	6980-18-3	III	2005	2005/303

Cianamida	420-04-2	I	2008	2008/745
Cianizina	21725-46-2	II	2002	2002/2076
Ciclanilida	113136-77-9	I	2011	Reg 1022/2011/EU (01/87/EC) Reg 540/2011/EU
Ciflutrina	68359-37-5	II	2014	Reg 460/2014/EU (03/31/EC Reg 540/2011/EU Reg 823/2012/EU)
Cloretos de Benzalconio	8001-54-5	I	2002	2002/2076
Clorfacinona	3691-35-8	I	2007	2007/442
Clorfenapir	122453-73-0	II	2001	2001/697/EC
Clorfluazurom	71422-67-8	IV	2002	2002/2076
Cloridrato de Aviglicina	55720-26-8	III	2009	Reg 1107/2009/EC
Clorimurom	99283-00-8	III	2009	Reg 1107/2009/EC
Clortal dimetilico	1861-32-1	III	2009	2009/715/EC
Cumacoloro	81-82-3	II	2004	2004/129/EC
Cumafeno	81-81-2	II	2014	Reg 186/2014/EU (06/05/EC Reg 540/2011/EU Reg 823/2012/EU)
Cumatetralil	5836-29-3	I	2004	2004/129/EC
Diafentiuro	80060-09-9	III	2002	2002/2076
Diazinona	333-41-5	II	2007	2007/393
Dicloran	99-30-9	III	2011	2011/329/EU
Diclorvós	62-73-7	II	2007	2007/387
Dicofol	115-32-2	II	2008	2008/764
Difacinona	82-66-6	I	2004	2004/129/EC

Difetialona	104653-34-1	I	2004	2004/129/EC
Dimetanamida	87674-68-8	III	2006	2006/1009/EC
Dinocap	39300-45-3	II	2009	Reg 1107/2009/EC
Dissulfotom	298-04-04	I	2002	2002/2076
Edifenfós	17109-49-8	II	2009	Reg 1107/2009/EC
Etiona	563-12-2	II	2002	2002/2076
Etiprole	181587-01-9	III	2009	Reg 1107/2009/EC
Etoxissulfurom	126801-58-9	III	2014	Reg 186/2014/EU (03/23/EC, Reg.540/2011/EU, Reg.823/2012/EU)
Fenarimol	60168-88-9	III	2006	2006/134/EC
Fencloρφός	299-84-3	III	2009	Reg 1107/2009/EC
Fenitrotona	122-14-5	II	2007	2007/379
Fenotrina	26002-80-2	-	2002	2002/2076
Fenpropatrina	39515-41-8	II	2002	2002/2076
Fentina Acetato	900-95-8	II	2002	2002/478/EC
Fentina Hidroxido	76-87-9	II	2002	2002/479/EC
Fentiona	55-38-9	II	2004	04/140/EC
Fentoato	2597-03-7	III	2002	2002/2076
Fenvalerato	51630-58-1	II	1998	98/270/EC
Flocumafeno	90035-08-8	II	2004	2004/129/EC
Flufenoxurom	101463-69-8	IV	2008	2008/934 Reg 942/2011/EU
Flumetsulam	98967-40-9	IV	2007	2007/442
Flumicloraque-pentílico	87546-18-7	IV	2009	Reg 1107/2009/EC

Fluridona	59756-60-4	III	2002	2002/2076
Fomesafem	72178-02-0	III	2002	2002/2076
Fosalona	2310-17-0	II	2006	2006/1010
Foxim	14816-18-3	III	2007	2007/442
Ftalida	27355-22-2	IV	2009	Reg 1107/2009/EC
Furatiocarbe	65907-30-4	II	2002	2002/2076
Hexaconazol	79983-71-4	III	2006	2006/797
Hexaflumurom	86479-06-3	IV	2004	2004/129/EC
Hexazinone	51235-04-2	III	2002	2002/2076
Hidrametilnona	67485-29-4	III	2002	2002/2076
Imazapique	104098-48-8	II	2009	Reg 1107/2009/EC
Imazapir	81334-34-1	I	2002	2002/2076
Imazetapir	81335-77-5	III	2004	2004/129/EC
Imibenconazol	86598-92-7	IV	2009	Reg 1107/2009/EC
Iminoctadina	13516-27-3	II	2002	2002/2076
Iodofenfós	18181-70-9	-	2002	2002/2076
Lactofem	77501-63-4	III	2007	2007/442
Metolacoloro	51218-45-2	III	2002	2002/2076
Metidationa	950-37-8	II	2004	2004/129/EC
Metopreno	40596-69-8	III	2002	2002/2076
Mevinfós	26718-65-0	I	2002	2002/2076
Molinato	2212-67-1	II	2014	03/81/EC Reg 540/2011/EU
MSMA	2163-80-6	II	2002	2002/2076

Naledo	300-76-5	III	2005	2005/788
Novalurom	116714-46-6	IV	2012	2012/187/EU 2001/861/EC 2009/579/EC
Octaborato disodio tetrahidratado	12280-03-4	III	2002	2002/2076
Óleo creosoto	8001-58-9	I	2004	2004/129/EC
Oxadiargil	39807-15-3	I	2014	Reg 186/2014/EU (03/23/EC, Reg 540/2011/EU, Reg 823/2012/EU)
Oxicarboxina	5259-88-1	III	2002	2002/2076
Óxido de fembutatina	13356-08-6	I	2014	Reg. 486/2014/EU (2011/30/EU, Decision 2008/934, Reg 540/2011/EU)
Oxina-cobre	10380-28-6	IV	2002	2002/2076
Paraquate	4685-14-7	I	2009	Reg 1107/2009/EC
Parationa Metilica	298-00-0	I	2003	03/166/EC
Permetrina	52645-53-1	III	2000	00/817/EC
Pirazofós	13457-18-6	III	2000	00/233/EC
Piridafentiona	119-12-0	IV	2002	2002/2076
Piroquilona	57369-32-1	III	2002	2002/2076
Procimidona	32809-16-8	IV	2006	2006/132/EC
Profenofós	41198-08-7	II	2002	2002/2076
Prometrina	7287-19-6	III	2002	2002/2076
Propanil	709-98-8	III	2008	Reg 1078/2011/EU (2008/769)
Propargito	2312-35-8	III	2008	2008/934 Reg 943/2011/EU
Propoxur	114-26-1	II	2002	2002/2076

Protiofós	34643-46-4	II	2002	2002/2076
Quincloraque	84087-01-4	III	2004	2004/129/EC
Quinometionato	2439-01-2	III	2002	2002/2076
Quintozeno	82-68-8	III	2000	00/816/EC
Resmetrina	10453-86-8	III	2002	2002/2076
Saflufenacil	372137-35-4	III	2009	Reg 1107/2009/EC
Serricornim	72598-35-7	III	2004	2004/129/EC
Setoxidim	74051-80-2	III	2002	2002/2076
Simazina	122-34-9	III	2004	04/247/EC
Sulfentrazona	122836-35-5	I	2009	Reg 1107/2009/EC
Sumitrina	26002-80-2	III	2009	Reg 1107/2009/EC
Tebutiurum	34014-18-1	II	2002	2002/2076
Temefós	3383-96-8	III	2002	2002/2076
Terbufós	13071-79-9	I	2002	2002/2076
Tetradifona	116-29-0	IV	2002	2002/2076
Tetrametrina	7696-12-0	III	2002	2002/2076
Tiazopir	117718-60-2	III	2002	2002/2076
Tidiazurum	51707-55-2	IV	2008	2008/296
Tiobencarbe	28249-77-6	III	2008	2008/934
Tiodicarbe	59669-26-0	II	2007	2007/366/EC
Tolifluanida	731-27-1	I	2010	2010/20/EU
Triadimefom	43121-43-3	III	2004	2004/129/EC

Triazafós	24017-47-8	II	2002	2002/2076
Tricosatrieno	102673-51-8	IV	2004	2004/129/EC
Tridemorfe	24602-86-6	III	2004	2004/129/EC
Trifluralina	1582-09-8	III	2010	2010/355/EU
Triforina	26644-46-2	IV	2002	2002/2076
Trimedlure	5748-22-1	IV	2004	2004/129/EC

ANEXO II

**DIRECTIVA 2009/128/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO
de 21 de Outubro de 2009
que estabelece um quadro de acção a nível comunitário para uma utilização sustentável
dos pesticidas
(Texto relevante para efeitos do EEE)**

O PARLAMENTO EUROPEU E O CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA,
Tendo em conta o Tratado que institui a Comunidade Europeia, nomeadamente o n.º 1 do artigo
175.º,

Tendo em conta a proposta da Comissão,
Tendo em conta o parecer do Comité Económico e Social Europeu
Tendo em conta o parecer do Comité das Regiões
Deliberando nos termos do artigo 251.º do Tratado

Considerando o seguinte:

- (1) Em consonância com os artigos 2.º e 7.º da Decisão n.º 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Julho de 2002, que estabelece o Sexto Programa Comunitário de Acção em matéria de Ambiente (4), e tendo em conta os princípios da precaução e da prevenção, deverá ser criado um quadro jurídico comum que possibilite uma utilização sustentável dos pesticidas.
- (2) Actualmente, a presente directiva deverá ser aplicável aos pesticidas que sejam produtos fitofarmacêuticos. No entanto, está previsto vir a alargar o seu âmbito de aplicação aos produtos biocidas.
- (3) As medidas previstas na presente directiva deverão complementar, e não deverão prejudicar, as medidas estabelecidas em actos legislativos comunitários conexos, nomeadamente na Directiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de Abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens (5), na Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (6), na Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água (7), no Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Fevereiro de 2005, relativo aos limites máximos de resíduos de pesticidas no interior e à superfície dos géneros alimentícios e dos alimentos para animais, de origem vegetal ou animal (8), e no Regulamento (CE) n.º 1107/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Outubro de 2009, relativo à colocação dos produtos fitofarmacêuticos no mercado (9). Estas medidas também não deverão prejudicar a aplicação das medidas voluntárias no contexto dos regulamentos relativos aos fundos estruturais ou do Regulamento (CE) n.º 1698/2005 do Conselho, de 20 de Setembro de 2005, relativo ao apoio ao desenvolvimento rural pelo Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (Feader) (10).
- (4) Os instrumentos económicos podem desempenhar um papel crucial na realização dos objectivos relacionados com a utilização sustentável dos pesticidas. A utilização desses instrumentos a um nível adequado deverá, por isso, ser incentivada, devendo simultaneamente sublinhar-se que os Estados-Membros podem decidir sobre a sua utilização sem prejuízo da aplicabilidade das normas relativas aos auxílios estatais.
- (5) Para facilitar a aplicação da presente directiva, os Estados-Membros deverão recorrer a planos de

acção nacionais que visem fixar objectivos quantitativos, metas, medidas, calendários e indicadores destinados a reduzir os riscos e os efeitos da utilização dos pesticidas na saúde humana e no ambiente e a incentivar o desenvolvimento e a introdução da protecção integrada e de abordagens ou técnicas alternativas, a fim de reduzir a dependência da utilização dos pesticidas. Os Estados-Membros deverão monitorizar a utilização dos produtos fitofarmacêuticos que contenham substâncias activas particularmente preocupantes, estabelecendo calendários e metas para a redução da respectiva utilização, designadamente quando isso se revelar um meio adequado para atingir as metas de redução dos riscos. Os planos de acção nacionais deverão ser coordenados com os planos de execução de disposições conexas de outros actos legislativos comunitários e ser utilizados para agrupar objectivos a atingir no quadro de outros actos legislativos comunitários relacionados com os pesticidas.

- (6) O intercâmbio de informações sobre os objectivos e acções definidos pelos Estados-Membros nos seus planos de acção nacionais constitui um elemento da maior importância para a prossecução dos objectivos da presente directiva. É, portanto, oportuno prever que os Estados-Membros transmitam regularmente informações à Comissão e aos outros Estados-Membros, nomeadamente sobre a execução, os resultados e a experiência que forem adquirindo através dos seus planos de acção nacionais. Com base nas informações transmitidas pelos Estados-Membros, a Comissão deverá apresentar ao Parlamento Europeu e ao Conselho os relatórios pertinentes, acompanhados, se necessário, de propostas legislativas adequadas.
- (7) Para a elaboração e alteração dos planos de acção nacionais, é oportuno prever a aplicação da Directiva 2003/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Maio de 2003, que estabelece a participação do público na elaboração de certos planos e programas relativos ao ambiente (11).
- (8) É essencial que os Estados-Membros criem sistemas de formação, tanto inicial como complementar, para os distribuidores, conselheiros e utilizadores profissionais de pesticidas, bem como sistemas de certificação que registem a participação nessa formação, para que as pessoas que utilizem ou venham a utilizar pesticidas estejam perfeitamente conscientes dos riscos potenciais para a saúde humana e para o ambiente e das medidas apropriadas para a redução, tanto quanto possível, desses riscos. As actividades de formação dos utilizadores profissionais podem ser coordenadas com as actividades organizadas no quadro do Regulamento (CE) n.º 1698/2005.
- (9) As vendas de pesticidas, inclusive através da internet, são um elemento importante na cadeia de distribuição, devendo, no momento da venda, ser prestado ao utilizador final, nomeadamente aos utilizadores profissionais, aconselhamento específico sobre as instruções de segurança em matéria de saúde humana e ambiente. Para os utilizadores não profissionais, que em geral não possuem os mesmos conhecimentos e o mesmo nível de formação, deverão ser dadas recomendações, nomeadamente sobre o manuseamento e o armazenamento seguros dos pesticidas, bem como sobre a eliminação das embalagens.
- (10) Atendendo aos riscos que podem estar associados à utilização de pesticidas, o público em geral deverá receber melhor informação sobre o impacto global da utilização de pesticidas através de campanhas de sensibilização, de informações transmitidas pelos retalhistas e de outras medidas apropriadas.
- (11) Deverão ser promovidos, tanto a nível europeu como a nível nacional, programas de investigação destinados a determinar os impactos da utilização de pesticidas na saúde humana e no ambiente, incluindo estudos sobre os grupos de alto risco.

- (12) Na medida em que o manuseamento e a aplicação de pesticidas exija o estabelecimento de requisitos mínimos de saúde e segurança no local de trabalho para precaver os riscos decorrentes da exposição dos trabalhadores a esses produtos, bem como medidas preventivas, gerais e específicas, para a redução desses riscos, essas medidas são abrangidas pela Directiva 98/24/CE do Conselho, de 7 de Abril de 1998, relativa à protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho (12), e pela Directiva 2004/37/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, relativa à protecção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho (13).
- (13) Dado que a Directiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Maio de 2006, relativa às máquinas (14), estabelecerá regras sobre a colocação no mercado de equipamentos de aplicação de pesticidas que satisfaçam os requisitos ambientais, é oportuno, para minimizar os efeitos negativos dos pesticidas na saúde humana e no ambiente causados por esse tipo de equipamentos, prever sistemas de inspecção técnica regular dos equipamentos de aplicação de pesticidas já em utilização. Os Estados-Membros descreverão nos seus planos de acção nacionais a forma como irão garantir a aplicação desses requisitos.
- (14) A pulverização aérea de pesticidas é susceptível de prejudicar significativamente a saúde humana e o ambiente, nomeadamente devido ao arrastamento da pulverização. A pulverização aérea deverá, portanto, ser geralmente proibida, sendo admitidas derrogações apenas se apresentar vantagens claras, reduzindo os efeitos na saúde humana e no ambiente em comparação com outros métodos de pulverização, ou se não existirem alternativas viáveis, desde que se recorra à melhor tecnologia disponível para reduzir o arrastamento da pulverização.
- (15) O meio aquático é especialmente sensível aos pesticidas. É, portanto, necessário prestar particular atenção para evitar a poluição das águas de superfície e das águas subterrâneas através de medidas apropriadas, como o estabelecimento de zonas-tampão e de salvaguarda ou a plantação de sebes ao longo das águas de superfície para reduzir a exposição das massas de água devido ao arrastamento da pulverização, drenagem e escorrimento. As dimensões das zonas-tampão dependerão, nomeadamente, das características do solo, das propriedades dos pesticidas e das características agrícolas das áreas em causa. A utilização de pesticidas em zonas de captação de água destinada ao consumo humano, em vias de transporte ou ao longo dessas vias, como linhas de caminho-de-ferro, ou em superfícies impermeáveis ou muito permeáveis, pode agravar o risco de poluição do meio aquático. A utilização de pesticidas nessas zonas deverá, portanto, ser reduzida o mais possível ou, se tal for apropriado, não deverá ser efectuada.
- (16) A utilização de pesticidas pode ser especialmente perigosa em zonas muito sensíveis, como os sítios Natura 2000, protegidos pelas Directivas 79/409/CEE e 92/43/CEE. Noutros locais, como parques e jardins públicos, campos desportivos e recreativos, recintos escolares, parques infantis, e na proximidade de estabelecimentos de saúde pública, o risco de exposição a pesticidas é elevado. Nestes locais, a utilização de pesticidas deverá ser minimizada ou proibida. Quando forem utilizados pesticidas, deverão ser estabelecidas as medidas adequadas de gestão dos riscos, devendo ponderar-se em primeiro lugar a utilização de pesticidas de baixo risco, a par de medidas de controlo biológico.
- (17) O manuseamento de pesticidas, incluindo o armazenamento, a diluição e a preparação das caldas, a limpeza dos equipamentos de aplicação de pesticidas depois de utilizados e a valorização e a eliminação das caldas contidas nos depósitos, das embalagens vazias e dos resíduos de pesticidas

são operações particularmente susceptíveis de produzir exposições indesejadas de pessoas e do ambiente. É, portanto, oportuno prever medidas específicas aplicáveis a essas actividades, em complemento das medidas previstas na Directiva 2006/12/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril de 2006, relativa aos resíduos (15), e na Directiva 91/689/CEE do Conselho, de 12 de Dezembro de 1991, relativa aos resíduos perigosos (16). Essas medidas deverão abranger igualmente os utilizadores não profissionais, pois, devido à sua falta de conhecimentos, é muito provável que se verifique um manuseamento inadequado por parte deste grupo de utilizadores.

- (18) A aplicação por todos os agricultores de princípios gerais e de orientações específicas para as diferentes culturas e sectores em matéria de protecção integrada permitirá uma utilização mais precisa dos pesticidas e das medidas disponíveis para combater os inimigos das culturas. Desta forma reduzir-se-ão os riscos para a saúde humana e para o ambiente, bem como a dependência da utilização dos pesticidas. Os Estados-Membros deverão promover a protecção fitossanitária com baixa utilização de pesticidas, nomeadamente através da protecção integrada, e criar as condições e medidas necessárias para a sua aplicação.
- (19) Nos termos do Regulamento (CE) n.º 1107/2009 e da presente directiva, a aplicação dos princípios da protecção integrada é obrigatória, e a forma de os aplicar obedece ao princípio de subsidiariedade. Os Estados-Membros deverão indicar nos seus planos de acção nacionais de que forma asseguram a aplicação dos princípios da protecção integrada, dando prioridade, sempre que possível, a métodos não químicos de protecção fitossanitária e de protecção das culturas.
- (20) É necessário medir os progressos realizados na redução dos riscos e dos efeitos negativos da utilização de pesticidas na saúde humana e no ambiente. Os indicadores de riscos harmonizados, a estabelecer a nível comunitário, constituem meios adequados. Os Estados-Membros deverão utilizar esses indicadores na gestão de riscos a nível nacional e na transmissão de informações, cabendo à Comissão calcular indicadores que permitam avaliar os progressos realizados a nível comunitário. Deverão ser utilizados dados estatísticos de acordo com a legislação comunitária. Além de indicadores comuns harmonizados, deverá ser dada aos Estados-Membros a possibilidade de utilizarem os seus indicadores nacionais.
- (21) Os Estados-Membros deverão determinar as sanções aplicáveis às infracções às disposições nacionais aprovadas em conformidade com a presente directiva e garantir a aplicação das mesmas. As sanções deverão ser eficazes, proporcionadas e dissuasivas.
- (22) Atendendo a que o objectivo da presente directiva, a saber, a protecção da saúde humana e do ambiente contra os riscos eventualmente associados à utilização de pesticidas, não pode ser suficientemente realizado pelos Estados-Membros e pode, pois, ser mais bem alcançado ao nível comunitário, a Comunidade pode tomar medidas em conformidade com o princípio da subsidiariedade consagrado no artigo 5.º do Tratado. Em conformidade com o princípio da proporcionalidade consagrado no mesmo artigo, a presente directiva não excede o necessário para atingir aquele objectivo.
- (23) A presente directiva respeita os direitos fundamentais e observa os princípios reconhecidos, nomeadamente, na Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia. A presente directiva visa, nomeadamente, promover a integração de um elevado nível de protecção ambiental nas políticas comunitárias, em conformidade com o princípio do desenvolvimento sustentável enunciado no artigo 37.º da referida Carta.

- (24) As medidas necessárias à execução da presente directiva deverão ser aprovadas nos termos da Decisão 1999/468/CE do Conselho, de 28 de Junho de 1999, que fixa as regras de exercício das competências de execução atribuídas à Comissão (17).
- (25) Em especial, deverá ser atribuída competência à Comissão para estabelecer e actualizar os anexos da presente directiva. Atendendo a que têm alcance geral e se destinam a alterar elementos não essenciais da presente directiva, nomeadamente completando-a mediante o aditamento de novos elementos não essenciais, essas medidas devem ser aprovadas pelo procedimento de regulamentação com controlo previsto no artigo 5.º da Decisão 1999/468/CE.
- (26) Nos termos do ponto 34 do Acordo Interinstitucional «Legislar melhor» (18), os Estados-Membros são incentivados a elaborar, para si próprios e no interesse da Comunidade, os seus próprios quadros, que ilustrem, na medida do possível, a concordância entre a presente directiva e as medidas de transposição, e a publicá-los,

APROVARAM A PRESENTE DIRECTIVA:

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Artigo 1.º

Objecto

A presente directiva estabelece um quadro para uma utilização sustentável dos pesticidas através da redução dos riscos e efeitos da sua utilização na saúde humana e no ambiente, promovendo o recurso à protecção integrada e a abordagens ou técnicas alternativas, tais como as alternativas não químicas aos pesticidas.

Artigo 2.º

Âmbito de aplicação

1. A presente directiva aplica-se aos pesticidas que sejam produtos fitofarmacêuticos, tal como definidos na alínea a) do ponto 10) do artigo 3.º
2. A presente directiva aplica-se sem prejuízo de outros actos legislativos comunitários relevantes.
3. O disposto na presente directiva não pode impedir os Estados-Membros de aplicar o princípio de precaução, restringindo ou proibindo a utilização de pesticidas em determinadas áreas ou circunstâncias específicas.

Artigo 3.º

Definições

Para efeitos da presente directiva, entende-se por:

1. «Utilizador profissional», a pessoa que, no exercício das suas actividades profissionais, utilize pesticidas, nomeadamente aplicadores, técnicos, empregadores e trabalhadores por conta própria do sector agrícola ou de outros sectores;
2. «Distribuidor», a pessoa singular ou colectiva que coloque um pesticida no mercado, nomeadamente grossistas, retalhistas, vendedores e fornecedores;
3. «Conselheiro», a pessoa que adquiriu conhecimentos especializados e que preste aconselhamento sobre a protecção fitossanitária e a utilização segura dos pesticidas, no âmbito da sua capacidade profissional ou da prestação de um serviço comercial, nomeadamente serviços de aconselhamento privados autónomos, serviços de aconselhamento públicos, agentes comerciais, produtores de géneros alimentícios e retalhistas, se aplicável;
4. «Equipamento de aplicação de pesticidas», os aparelhos especificamente destinados à aplicação de

pesticidas, incluindo acessórios essenciais para o funcionamento eficaz desse equipamento, tais como bicos de pulverização, manómetros, filtros, crivos e dispositivos de limpeza dos depósitos;

5. «Pulverização aérea», a aplicação de pesticidas por aeronaves (aviões ou helicópteros);
6. «Protecção integrada», a avaliação ponderada de todos os métodos disponíveis de protecção das culturas e a subsequente integração de medidas adequadas para diminuir o desenvolvimento de populações de organismos nocivos e manter a utilização dos produtos fitofarmacêuticos e outras formas de intervenção a níveis económica e ecologicamente justificáveis, reduzindo ou minimizando os riscos para a saúde humana e o ambiente. A protecção integrada privilegia o desenvolvimento de culturas saudáveis com a menor perturbação possível dos ecossistemas agrícolas e incentiva mecanismos naturais de luta contra os inimigos das culturas;
7. «Indicador de risco», o resultado de um método de cálculo utilizado para avaliar os riscos dos pesticidas na saúde humana e no ambiente;
8. «Métodos não químicos», métodos alternativos aos pesticidas químicos de protecção fitossanitária e protecção integrada, baseados em técnicas agronómicas como as referidas no ponto 1 do anexo III, ou métodos físicos, mecânicos ou biológicos de controlo das pragas;
9. Os termos «águas de superfície» e «águas subterrâneas» têm a mesma aceção que na Directiva 2000/60/CE;
10. «Pesticida»:
 - a) Produto fitofarmacêutico na aceção do Regulamento (CE) n.º 1107/2009;
 - b) Um produto biocida tal como definido na Directiva 98/8/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Fevereiro de 1998, relativa à colocação no mercado de produtos biocidas (19).

Artigo 4.º **Planos de acção nacionais**

1. Os Estados-Membros devem aprovar planos de acção nacionais em que fixem objectivos quantitativos, metas, medidas e calendários para reduzir os riscos e efeitos da utilização de pesticidas na saúde humana e no ambiente e para fomentar o desenvolvimento e a introdução da protecção integrada e de abordagens ou técnicas alternativas destinadas a reduzir a dependência da utilização de pesticidas. Esses objectivos podem abranger diferentes áreas problemáticas, como, por exemplo, a protecção dos trabalhadores, a protecção do ambiente, os resíduos, o uso de técnicas específicas ou a utilização em culturas específicas.

Os planos de acção nacionais devem incluir também indicadores de monitorização da utilização de produtos fitofarmacêuticos que contenham substâncias activas particularmente preocupantes, designadamente sempre que existam alternativas. Os Estados-Membros devem dar particular atenção aos produtos fitofarmacêuticos que contenham substâncias activas aprovadas em conformidade com a Directiva 91/414/CEE do Conselho, de 15 de Julho de 1991, relativa à colocação dos produtos fitofarmacêuticos no mercado (20), que, quando sujeitas à renovação do respectivo licenciamento nos termos do Regulamento (CE) n.º 1107/2009, não preencham os critérios aplicáveis ao processo de aprovação, definidos nos pontos 3.6 a 3.8 do anexo II desse regulamento.

Com base em tais indicadores, e, se for caso disso, tendo em conta o risco ou os objectivos de redução da utilização já atingidos antes da aplicação da presente directiva, devem também ser estabelecidos calendários e metas para a redução da utilização, em especial se a redução da utilização constituir o

meio adequado para alcançar a redução do risco no que diz respeito aos elementos prioritários identificados nos termos da alínea c) do n.º 2 do artigo 15.º. Essas metas podem ser de tipo intercalar ou final. Os Estados-Membros devem recorrer a todos os meios necessários para atingir essas metas.

Ao elaborarem e reverem os seus planos de acção nacionais, os Estados-Membros têm em conta as incidências na saúde, sociais, económicas e ambientais das medidas previstas, as condições específicas existentes a nível nacional, regional e local, e os interesses de todos os grupos envolvidos. A fim de alcançar os objectivos referidos no primeiro parágrafo, os Estados-Membros devem indicar nos seus planos de acção nacionais de que forma pretendem aplicar as medidas decorrentes dos artigos 5.º a 15.º

Os planos de acção nacionais devem ter em conta os programas previstos noutras disposições comunitárias relativas à utilização de pesticidas, como, por exemplo, os programas de medidas estabelecidos em conformidade com a Directiva 2000/60/CE.

2. Até 14 de Dezembro de 2012, os Estados-Membros comunicam os seus planos de acção nacionais à Comissão e aos outros Estados-Membros.

Os planos de acção nacionais são revistos pelo menos de cinco em cinco anos, e quaisquer alterações de fundo são comunicadas sem demora à Comissão.

3. Até 14 de Dezembro de 2014, a Comissão apresenta ao Parlamento Europeu e ao Conselho um relatório sobre as informações comunicadas pelos Estados-Membros relativas aos planos de acção nacionais. O relatório deve mencionar os métodos utilizados e as implicações relativas à criação de diferentes tipos de objectivos para reduzir os riscos e a utilização de pesticidas.

Até 14 de Dezembro de 2018, a Comissão apresenta ao Parlamento Europeu e ao Conselho um relatório sobre a experiência adquirida pelos Estados-Membros na aplicação das metas nacionais fixadas nos termos do n.º 1 a fim de atingir os objectivos da presente directiva. Esse relatório pode ser acompanhado, se necessário, por propostas legislativas adequadas.

4. A Comissão coloca à disposição do público numa página de internet as informações comunicadas ao abrigo do n.º 2.

5. As disposições relativas à participação do público previstas no artigo 2.º da Directiva 2003/35/CE aplicam-se à elaboração e alteração dos planos de acção nacionais.

CAPÍTULO II

FORMAÇÃO, VENDA DE PESTICIDAS, INFORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

Artigo 5.º

Formação

1. Os Estados-Membros asseguram que todos os utilizadores profissionais, distribuidores e conselheiros tenham acesso a formação adequada a cargo de entidades designadas pelas autoridades competentes. Esta formação consiste em formação inicial e complementar destinada a adquirir e actualizar conhecimentos.

A formação tem por objectivo garantir que os utilizadores, distribuidores e conselheiros adquiram conhecimentos suficientes sobre os assuntos indicados no anexo I, tendo em conta as suas diferentes funções e responsabilidades.

2. Até 14 de Dezembro de 2013, os Estados-Membros põem em prática sistemas de certificação e designam as autoridades competentes responsáveis pela sua aplicação. Estes certificados devem, no mínimo, comprovar que os utilizadores profissionais, distribuidores e conselheiros adquiriram conhecimentos suficientes sobre os assuntos indicados no anexo I, através de formação ou por outros meios.

Os sistemas de certificação devem incluir requisitos e procedimentos para a emissão, renovação e retirada de certificados.

3. As medidas que têm por objecto alterar elementos não essenciais da presente directiva, relativas à alteração do anexo I, a fim de ter em conta o progresso científico e técnico, são aprovadas pelo procedimento de regulamentação com controlo a que se refere o n.º 2 do artigo 21.º

Artigo 6.o

Requisitos para a venda de pesticidas

1. Os Estados-Membros asseguram que os distribuidores tenham nos seus efectivos um número suficiente de pessoas titulares do certificado referido no n.o 2 do artigo 5.o. Essas pessoas devem estar disponíveis no momento da venda para prestar informações adequadas sobre os produtos em causa aos clientes no que diz respeito à utilização de pesticidas e às instruções de risco e de segurança em matéria de saúde humana e do ambiente, de modo a permitir a gestão dos riscos dos produtos em causa. Os microdistribuidores que apenas vendam produtos para utilização não profissional podem ficar isentos se não comercializarem formulações de pesticidas classificadas como tóxicas, muito tóxicas, cancerígenas, mutagénicas ou tóxicas para a reprodução, nos termos da Directiva 1999/45/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Maio de 1999, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-Membros respeitantes à classificação, embalagem e rotulagem das preparações perigosas (21).
2. Os Estados-Membros tomam as medidas necessárias para que a venda de pesticidas autorizados para utilização profissional seja efectuada apenas às pessoas titulares do certificado referido no n.o 2 do artigo 5.o
3. Os Estados-Membros devem exigir que os distribuidores que vendam pesticidas a utilizadores não profissionais forneçam informações gerais sobre os riscos para a saúde humana e para o ambiente decorrentes da utilização de pesticidas, nomeadamente no que respeita aos seus perigos, à exposição, à forma correcta de armazenamento, manuseamento e aplicação e à eliminação segura de acordo com a legislação comunitária em matéria de resíduos, bem como no que respeita às alternativas de baixo risco. Os Estados-Membros podem exigir que essas informações sejam fornecidas pelos produtores de pesticidas.
4. As medidas previstas nos n.os 1 e 2 são postas em prática até 14 de Dezembro de 2015.

Artigo 7.o

Informação e sensibilização

1. Os Estados-Membros tomam medidas para informar o público em geral e para promover e facilitar programas de informação e sensibilização e a disponibilização de informações precisas e equilibradas sobre os pesticidas, nomeadamente no que respeita aos riscos e aos efeitos agudos e crónicos potenciais resultantes da sua utilização para a saúde humana, para os organismos não visados e para o ambiente, e à utilização de alternativas não químicas.
2. Os Estados-Membros devem pôr em prática sistemas de recolha de informações sobre os casos de intoxicação aguda causada por pesticidas, bem como sobre a evolução ao nível das intoxicações crónicas, sempre que disponíveis, entre os grupos que possam estar expostos regularmente a pesticidas, como os aplicadores de pesticidas, os trabalhadores rurais ou as pessoas que vivam perto das áreas de aplicação de pesticidas.
3. A fim de melhorar a comparabilidade das informações, a Comissão, em cooperação com os Estados-Membros, elabora até 14 de Dezembro de 2012 um documento de orientação estratégica para a monitorização e a vigilância dos efeitos da utilização de pesticidas na saúde humana e no ambiente.

CAPÍTULO III

EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO DE PESTICIDAS

Artigo 8.o

Inspecção dos equipamentos em utilização

1. Os Estados-Membros asseguram que os equipamentos de aplicação de pesticidas utilizados a título profissional sejam inspecionados a intervalos regulares. Os intervalos entre as inspecções não devem exceder cinco anos até 2020 nem três anos após essa data.
2. Até 14 de Dezembro de 2016, os Estados-Membros asseguram que tenha sido efectuada pelo menos uma inspecção dos equipamentos de aplicação de pesticidas. Após essa data, só os equipamentos de aplicação de pesticidas que tenham sido aprovados numa inspecção poderão ser utilizados a título profissional.

Os novos equipamentos devem ser inspeccionados pelo menos uma vez nos cinco anos subsequentes à sua aquisição.

3. Em derrogação dos n.os 1 e 2 e após uma avaliação de risco para a saúde humana e o ambiente, incluindo uma avaliação da escala de utilização dos equipamentos, os Estados-Membros podem:

a) Aplicar diferentes prazos e intervalos entre inspecções aos equipamentos de aplicação de pesticidas não utilizados para pulverização, aos equipamentos de aplicação manual de pesticidas ou aos pulverizadores de dorso, e aos equipamentos de aplicação suplementares que tenham um nível de utilização reduzido, que devem constar dos planos de acção nacionais previstos no artigo 4.o; Em circunstância alguma podem os equipamentos de aplicação suplementares a seguir indicados ser considerados como tendo um nível de utilização reduzido:

i) Equipamentos de pulverização acoplados em comboios ou aeronaves;

ii) Pulverizadores com barra de pulverização com largura superior a 3 m, incluindo pulverizadores com barra acoplados a semeadores;

b) Isentar de inspecção os equipamentos de aplicação manual de pesticidas ou os pulverizadores de dorso. Neste caso, os Estados-Membros devem certificar-se de que os operadores sejam informados sobre a necessidade de mudar regularmente os acessórios, sobre os riscos específicos associados a este tipo de equipamentos e sobre a necessidade de os operadores serem treinados para a boa utilização dos equipamentos de aplicação em causa, em conformidade com o artigo 5.o

4. As inspecções devem verificar se os equipamentos de aplicação de pesticidas satisfazem os requisitos indicados no anexo II, a fim de alcançar um elevado nível de protecção para a saúde humana e o ambiente.

Presume-se que os equipamentos de aplicação de pesticidas que satisfaçam as normas harmonizadas estabelecidas nos termos do n.o 1 do artigo 20.o satisfazem os requisitos essenciais em matéria de segurança, saúde e ambiente.

5. Os utilizadores profissionais efectuam regularmente a calibração e a verificação técnicas dos equipamentos de aplicação de pesticidas de acordo com a formação adequada recebida, tal como previsto no artigo 5.o

6. Os Estados-Membros designam as entidades responsáveis pela aplicação dos sistemas de inspecção, e informam disso a Comissão.

Cada Estado-Membro deve criar sistemas de certificação que permitam verificar o resultado das inspecções e reconhecer os certificados emitidos noutros Estados-Membros de acordo com os requisitos referidos no n.o 4 e nos casos em que o tempo decorrido desde a última inspecção efectuada noutro Estado-Membro seja igual ou inferior ao intervalo entre as inspecções aplicável no seu próprio território.

Os Estados-Membros devem procurar reconhecer os certificados emitidos noutros Estados-Membros desde que os intervalos entre as inspecções previstos no n.o 1 sejam respeitados.

7. As medidas que têm por objecto alterar elementos não essenciais da presente directiva, relativas à alteração do anexo II, a fim de ter em conta o progresso científico e técnico, são aprovadas pelo procedimento de regulamentação com controlo a que se refere o n.o 2 do artigo 21.o

CAPÍTULO IV UTILIZAÇÕES E PRÁTICAS ESPECÍFICAS

Artigo 9.o

Pulverização aérea

1. Os Estados-Membros asseguram que seja proibida a pulverização aérea.

2. Em derrogação do n.o 1, só é permitida a pulverização aérea em casos especiais desde que sejam satisfeitas as seguintes condições:

a) Não devem existir alternativas viáveis, ou devem existir vantagens claras em termos de menores efeitos na saúde humana e no ambiente, em comparação com a aplicação de pesticidas por via

terrestre;

- b) Os pesticidas utilizados devem ser explicitamente aprovados para pulverização aérea pelos Estados-Membros após avaliação de risco específica relativa à pulverização aérea;
- c) Os aplicadores que efectuem pulverizações aéreas devem ser titulares do certificado referido no n.º 2 do artigo 5.º. Durante o período transitório em que os sistemas de certificação não estejam ainda em vigor, os Estados-Membros podem aceitar outras provas de conhecimentos suficientes;
- d) As empresas responsáveis pela pulverização aérea devem ser certificadas por uma autoridade competente para autorizar equipamentos e aeronaves para a aplicação aérea de pesticidas;
- e) Se a área a pulverizar se situar nas proximidades de áreas abertas ao público, devem ser incluídas na aprovação medidas específicas de gestão do risco, a fim de garantir que não haja efeitos nocivos para a saúde dos transeuntes. A área a pulverizar não deve situar-se nas proximidades de áreas residenciais;
- f) A partir de 2013, as aeronaves devem estar equipadas com os acessórios que constituam a melhor tecnologia disponível para reduzir a dispersão dos produtos pulverizados.

3. Os Estados-Membros devem designar as autoridades competentes para estabelecer as condições específicas em que se podem realizar as pulverizações aéreas, para analisar os pedidos apresentados ao abrigo do n.º 4 e para dar conhecimento público das culturas, áreas, circunstâncias e requisitos especiais de aplicação, incluindo condições atmosféricas, em que as pulverizações aéreas podem ser permitidas.

Na autorização, as autoridades competentes devem especificar as medidas necessárias para alertar, em tempo útil, os moradores e transeuntes e para proteger o ambiente nas proximidades das áreas pulverizadas.

4. Um utilizador profissional que pretenda aplicar pesticidas por pulverização aérea deve apresentar um pedido de aprovação de um plano de aplicação à autoridade competente, acompanhado da demonstração de que estão satisfeitas as condições referidas nos n.ºs 2 e 3. O pedido de aplicação de pulverização aérea de acordo com o plano de aplicação aprovado deve ser apresentado em tempo útil à autoridade competente. Deverá incluir informação sobre o período previsto de pulverização aérea e sobre as quantidades e o tipo de pesticidas aplicados.

Os Estados-Membros podem prever que os pedidos de aplicação de pulverização aérea efectuados de acordo com um plano de aplicação aprovado, em relação aos quais não tenha sido recebida resposta sobre a decisão tomada no prazo previsto pelas autoridades competentes, sejam considerados aprovados.

Em particular, em circunstâncias específicas, como situações de emergência ou outras situações adversas, também podem ser submetidos a aprovação pedidos de aplicação de pulverização aérea apresentados isoladamente. Sempre que tal se justifique, as autoridades competentes podem aplicar um procedimento acelerado a fim de verificar se as condições referidas nos n.ºs 2 e 3 se encontram preenchidas antes da aplicação de pulverização aérea.

5. Os Estados-Membros devem assegurar o cumprimento das condições previstas nos n.ºs 2 e 3 efectuando um acompanhamento adequado.

6. As autoridades competentes devem manter registos dos pedidos e das aprovações referidas no n.º 4 e disponibilizar ao público as informações neles contidas, tais como a área a pulverizar, o dia e a hora previsíveis da pulverização e o tipo de pesticida, em conformidade com a legislação nacional ou comunitária aplicável.

Artigo 10.o
Informação do público

Os Estados-Membros podem prever nos seus planos de acção nacionais disposições relativas à informação das pessoas que possam estar expostas ao arrastamento dos produtos pulverizados.

Artigo 11.o

Medidas específicas de protecção do ambiente aquático e da água potável

1. Os Estados-Membros devem assegurar a adopção de medidas adequadas para proteger o meio aquático e o abastecimento de água destinada ao consumo humano dos efeitos dos pesticidas. Essas medidas devem apoiar e ser compatíveis com as disposições aplicáveis da Directiva 2000/60/CE e do Regulamento (CE) n.o 1107/2009.

2. As medidas previstas no n.o 1 devem consistir, nomeadamente, em:

- a) Dar preferência a pesticidas não classificados como perigosos para o meio aquático nos termos da Directiva 1999/45/CE e que não contenham substâncias perigosas prioritárias previstas no n.o 3 do artigo 16.o da Directiva 2000/60/CE;
- b) Dar preferência às técnicas de aplicação mais eficientes, como a utilização de equipamentos de aplicação de pesticidas com características de arrastamento reduzido, especialmente em culturas verticais como as de campos de lúpulo, pomares e vinhas;
- c) Utilizar medidas paliativas que minimizem o risco de poluição difusa causada por arrastamento da pulverização, drenagem e escorrimento. Estas medidas devem incluir o estabelecimento de zonas tampão de dimensão adequada para a protecção dos organismos aquáticos não visados e zonas de salvaguarda para as águas de superfície e subterrâneas utilizadas para a extracção de água destinada ao consumo humano, nas quais não podem ser utilizados ou armazenados pesticidas;
- d) Reduzir o mais possível ou eliminar as aplicações de pesticidas em ou nas imediações de estradas, linhas de caminho-de-ferro, superfícies muito permeáveis ou outras infra-estruturas próximas de águas de superfície ou de águas subterrâneas, ou ainda em superfícies impermeáveis onde o risco de escorrimento para águas de superfície ou sistemas de esgotos seja elevado.

Artigo 12.o

Redução da utilização de pesticidas ou dos riscos em zonas específicas

Tendo na devida conta imperativos de higiene e saúde pública e de biodiversidade, ou os resultados de avaliações de risco pertinentes, os Estados-Membros asseguram que a utilização de pesticidas seja minimizada ou proibida em certas zonas específicas a seguir indicadas. Em primeiro lugar, devem ser tomadas medidas de gestão do risco adequadas, ponderada a utilização de produtos fitofarmacêuticos de baixo risco, na acepção do Regulamento (CE) n.o 1107/2009, e considerada a adopção de medidas de controlo biológico. As zonas específicas em causa são as seguintes:

- a) Zonas utilizadas pelo público em geral ou por grupos vulneráveis, na acepção do artigo 3.o do Regulamento (CE) n.o 1107/2009, como parques e jardins públicos, campos desportivos e recreativos, recintos escolares e parques infantis, e na vizinhança imediata de instalações de prestação de cuidados de saúde;
- b) Zonas protegidas definidas na Directiva 2000/60/CE ou outras zonas identificadas para estabelecer as medidas de conservação necessárias de acordo com o disposto nas Directivas 79/409/CEE e 92/43/CEE;
- c) Zonas recentemente tratadas, utilizadas por trabalhadores agrícolas ou a que estes possam aceder.

Artigo 13.o

Manuseamento e armazenamento de pesticidas e tratamento das

embalagens de pesticidas e dos restos de pesticidas

1. Os Estados-Membros tomam as medidas necessárias para garantir que as operações a seguir indicadas, efectuadas por utilizadores profissionais e, se for caso disso, por distribuidores, não ponham em perigo nem a saúde humana nem o ambiente:
 - a) Armazenamento, manuseamento, diluição e preparação de caldas antes da aplicação;
 - b) Manuseamento de embalagens e de restos de pesticidas;
 - c) Eliminação das caldas que ficam nos depósitos após a aplicação;
 - d) Limpeza dos equipamentos utilizados na aplicação;
 - e) Valorização ou eliminação de restos de pesticidas e suas embalagens de acordo com a legislação comunitária em matéria de resíduos.
2. Os Estados-Membros tomam todas as medidas necessárias para evitar operações de manuseamento perigosas de pesticidas autorizados para utilizadores não profissionais. Essas medidas podem incluir a utilização de pesticidas de baixa toxicidade, produtos prontos a utilizar e a limitação do tamanho dos recipientes ou das embalagens.
3. Os Estados-Membros devem assegurar que as áreas de armazenamento de pesticidas para utilização profissional sejam construídas de modo a evitar libertações indesejadas. Para esse efeito, deve ser dada especial atenção à localização, à dimensão e aos materiais de construção.

Artigo 14.o

Protecção integrada

1. Os Estados-Membros tomam todas as medidas necessárias para promover a protecção fitossanitária com baixa utilização de pesticidas, dando prioridade sempre que possível a métodos não químicos, a fim de que os utilizadores profissionais de pesticidas adoptem práticas e produtos com o menor risco para a saúde humana e o ambiente entre os disponíveis para o mesmo inimigo da cultura em causa. A protecção fitossanitária com baixa utilização de pesticidas inclui a protecção integrada e a agricultura biológica, de acordo com o Regulamento (CE) n.o 834/2007 do Conselho, de 28 de Junho de 2007, relativo ao modo de produção biológico de produtos agrícolas (22).
2. Os Estados-Membros criam ou apoiam o estabelecimento das condições necessárias para a aplicação da protecção integrada. Em especial, os Estados-Membros devem assegurar que os utilizadores profissionais tenham à sua disposição informações e instrumentos de monitorização dos inimigos das culturas e para a tomada de decisões, bem como serviços de aconselhamento em matéria de protecção integrada.
3. Até 30 de Junho de 2013, os Estados-Membros transmitem à Comissão um relatório sobre a aplicação dos n.os 1 e 2, que deve referir, nomeadamente, se se encontram reunidas as condições necessárias para a aplicação da protecção integrada.
4. Os Estados-Membros descrevem nos seus planos de acção nacionais a forma como se certificam de que os princípios gerais da protecção integrada previstos no anexo III são aplicados por todos os utilizadores profissionais até 1 de Janeiro de 2014.

As medidas que têm por objecto alterar elementos não essenciais da presente directiva, relativas à alteração do anexo III, a fim de ter em conta o progresso científico e técnico, são aprovadas pelo procedimento de regulamentação com controlo a que se refere o n.o 2 do artigo 21.o
5. Os Estados-Membros estabelecem os incentivos adequados para encorajar os utilizadores profissionais a aplicar voluntariamente as orientações específicas para a protecção integrada das culturas ou do sector em causa. Estas orientações podem ser elaboradas pelas autoridades públicas e/ou pelas organizações representativas de utilizadores profissionais específicos. Os Estados-Membros devem referir-se às orientações que considerem pertinentes e adequadas nos seus planos de acção nacionais.

CAPÍTULO V

INDICADORES, RELATÓRIOS E INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES

Artigo 15.o

Indicadores

1. São estabelecidos indicadores de risco harmonizados previstos no anexo IV. Todavia, os Estados-Membros podem continuar a utilizar os indicadores nacionais actuais ou adoptar outros indicadores apropriados para além dos indicadores harmonizados.

As medidas que têm por objecto alterar elementos não essenciais da presente directiva, relativas à alteração do anexo IV, a fim de ter em conta o progresso científico e técnico, são aprovadas pelo procedimento de regulamentação com controlo a que se refere o n.o 2 do artigo 21.o

2. Os Estados-Membros:

a) Calculam os indicadores de risco harmonizados referidos no n.o 1 utilizando dados estatísticos recolhidos de acordo com a legislação comunitária sobre as estatísticas dos produtos fitofarmacêuticos e com outros dados pertinentes;

b) Identificam as tendências na utilização de determinadas substâncias activas;

c) Identificam os elementos prioritários, tais como substâncias activas, culturas, regiões ou práticas, que exijam especial atenção, ou as boas práticas que possam servir de exemplo para atingir os objectivos da presente directiva de reduzir os riscos e efeitos da utilização de pesticidas na saúde humana e no ambiente e para encorajar o desenvolvimento e a introdução da protecção integrada e de abordagens ou técnicas alternativas, a fim de reduzir a dependência da utilização de pesticidas.

3. Os Estados-Membros transmitem os resultados das avaliações efectuadas em conformidade com o n.o 2 à Comissão e aos outros Estados-Membros e facultam essas informações ao público.

4. A Comissão calcula os indicadores de risco a nível comunitário utilizando os dados estatísticos recolhidos em conformidade com a legislação comunitária relativa às estatísticas sobre produtos fitofarmacêuticos e outros dados pertinentes, de modo a determinar as tendências de risco associado à utilização de pesticidas.

A Comissão utiliza igualmente esses dados e elementos para avaliar os progressos realizados na consecução dos objectivos de outras políticas comunitárias que visam a redução dos efeitos dos pesticidas na saúde humana e no ambiente.

Os resultados são postos à disposição do público na página de internet a que se refere o n.o 4 do artigo 4.o

Artigo 16.o

Relatórios

A Comissão apresenta periodicamente ao Parlamento Europeu e ao Conselho um relatório sobre os progressos realizados na aplicação da presente directiva, acompanhado, sempre que adequado, de propostas de alteração.

CAPÍTULO VI DISPOSIÇÕES FINAIS

Artigo 17.o

Sanções

Os Estados-Membros determinam as sanções aplicáveis em caso de infracção às disposições nacionais aprovadas em conformidade com a presente directiva e tomam as medidas necessárias para garantir a sua aplicação. As sanções devem ser efectivas, proporcionadas e dissuasivas.

Até 14 de Dezembro de 2012, os Estados-Membros notificam a Comissão das medidas tomadas, e notificam-na sem demora de quaisquer alterações subsequentes.

Artigo 18.o

Intercâmbio de informações e melhores práticas

A Comissão apresenta como prioridade para debate no âmbito do grupo de peritos da estratégia temática para uma utilização sustentável dos pesticidas o intercâmbio de informações e de boas práticas no domínio da utilização sustentável dos pesticidas e da protecção integrada.

Artigo 19.o

Taxas

1. Os Estados-Membros podem recuperar, através da aplicação de taxas, os custos associados a quaisquer acções decorrentes das obrigações previstas na presente directiva.
2. Os Estados-Membros asseguram que as taxas referidas no n.o 1 sejam fixadas de forma transparente e correspondam ao custo real das acções necessárias.

Artigo 20.o

Normalização

1. As normas referidas no n.o 4 do artigo 8.o da presente directiva são estabelecidas nos termos do procedimento previsto no n.o 3 do artigo 6.o da Directiva 98/34/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Junho de 1998, relativa a um procedimento de informação no domínio das normas e regulamentações técnicas e dos serviços da sociedade de informação (23).

O pedido de elaboração dessas normas pode ser formulado em concertação com o comité referido no n.o 1 do artigo 21.o

2. A Comissão publica as referências das normas no Jornal Oficial da União Europeia.
3. Sempre que um Estado-Membro ou a Comissão considerarem que uma norma harmonizada não satisfaz inteiramente os requisitos a que corresponde, estabelecidos no anexo II, a Comissão ou o Estado-Membro em causa submetem a questão à apreciação do comité criado pelo artigo 5.o da Directiva 98/34/CE, fundamentando-a. O comité emite parecer imediatamente, após consulta aos organismos europeus de normalização em causa.

Tendo em conta o parecer do comité, a Comissão decide se publica ou não as referências da norma harmonizada em causa no Jornal Oficial da União Europeia, se as publica com restrições, se mantém as referências aplicáveis, se as mantém com restrições ou se as retira.

A Comissão informa desse facto o organismo de normalização europeu em questão e, se necessário, solicita a revisão da norma harmonizada em causa.

Artigo 21.o

Procedimento de comité

1. A Comissão é assistida pelo Comité Permanente da Cadeia Alimentar e da Saúde Animal criado pelo artigo 58.o do Regulamento (CE) n.o 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de Janeiro de 2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios (24).
2. Sempre que se faça referência ao presente número, são aplicáveis os n.os 1 a 4 do artigo 5.o-A e o artigo 7.o da Decisão 1999/468/CE, tendo-se em conta o disposto no seu artigo 8.o

Artigo 22.o

Mapa de despesas

A fim de apoiar a elaboração de uma política harmonizada e de sistemas harmonizados no domínio da utilização sustentável de pesticidas, a Comissão pode financiar:

- a) A criação de um sistema harmonizado que inclua uma base de dados apropriada para a recolha e arquivo de informações relativas a indicadores de risco dos pesticidas e para a disponibilização dessas informações às autoridades competentes, a outras partes interessadas e ao público em geral;
- b) A realização dos estudos necessários à elaboração e ao desenvolvimento de legislação, incluindo a adaptação dos anexos da presente directiva ao progresso técnico;
- c) A elaboração de orientações e de boas práticas que facilitem a aplicação da presente directiva.

Artigo 23.o
Transposição

1. Os Estados-Membros devem pôr em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para dar cumprimento à presente directiva até 14 de Dezembro de 2011. Quando os Estados-Membros aprovarem essas medidas, estas devem incluir uma referência à presente directiva ou ser acompanhadas dessa referência aquando da sua publicação no Jornal Oficial. As modalidades dessa referência são aprovadas pelos Estados-Membros.
2. Os Estados-Membros comunicam à Comissão o texto das principais disposições de direito interno que aprovarem no domínio abrangido pela presente directiva.

Artigo 24.o
Entrada em vigor

A presente directiva entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação no Jornal Oficial da União Europeia.

Artigo 25.o
Destinatários

Os Estados-Membros são os destinatários da presente directiva.

Feito em Estrasburgo, em 21 de Outubro de 2009.

Pelo Parlamento Europeu

O Presidente

J. BUZEK

Pelo Conselho

A Presidente

C. MALMSTRÖM
