

Capítulo 16

Eficiência no Manejo de Defensivos: Programa de Mitigação do Risco de Uso de Agrotóxicos

*Décio Karam¹; Wilton Tavares da Silva²;
João Nelson Gonçalves Rios³; Rodrigo Carvalho Fernandes⁴.*

INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por alimentos resultante do crescimento populacional no mundo impulsionou avanços no conhecimento e desenvolvimento de tecnologias de produção agrícola de modo a viabilizar a implantação de agrossistemas em áreas antes consideradas impróprias à produção e, ainda o aumento de produtividade sem expansão de áreas já utilizadas para produção. Os ganhos em produtividade tiveram início com a Revolução Verde, que permitiu a modernização da agricultura a partir da década de 1950.

Diante dessas mudanças, o uso de agrotóxicos com a finalidade de controlar os agentes bióticos passou a ser intensivamente praticado, no controle de organismos e plantas indesejáveis, responsáveis pela redução da produtividade nas lavouras agrícolas.

A utilização extensiva e inapropriada dos agrotóxicos pode desencadear processos de contaminação em todos os níveis da organização trófica, com consequências muitas vezes irreversíveis. Para o homem, de maneira direta, os agrotóxicos podem causar efeitos prejudiciais como a intoxicação ocupacional e, indireta, através da ingestão de alimentos contaminados ou pela exposição a condições de risco. De acordo com o destino ambiental e o nível de abrangência da poluição, as moléculas agroquímicas podem render externalidades e impactos ambientais negativos de diferentes amplitudes, cujas consequências podem comprometer a subsistência dos sistemas ecológicos naturais ou artificiais, estabelecidos ou vindouros.

A partir da síntese do diclorodifeniltricloroetano (DDT) e as subsequentes descobertas de sua propriedade inseticida e dos organoclorados (FARIA et al., 2009), o

¹ Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG; decio.karam@embrapa.br; ² Estudante; Universidade Federal de São João del-Rei; Sete Lagoas, MG; wilton_tavares@yahoo.com; ³ Eng. Agr.; SEAPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais; Belo Horizonte, MG; joao.rios@agricultura.mg.gov.br; ⁴ Gerência de Defesa Vegetal; IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária; Belo Horizonte, MG; rodrigo.carvalho@ima.mg.gov.br.

consumo desses compostos foi aumentado progressivamente até os patamares atuais. No período 2000-2007, o montante mobilizado em escala mundial foi da ordem de US\$ 230 bilhões, dos quais US\$ 33 bilhões somente em 2007 (HOFMANN, 2010).

A grande responsabilidade desse fato ocorreu em função da ampliação da oferta de novos pacotes tecnológicos, aumento do uso de pesticidas motivado pela mudança nos padrões de produção destes produtos e incentivos em pequenas propriedades além de novas demandas produtivas como o caso dos biocombustíveis.

Na **Figura 1**, observa-se o ano da descoberta de diferentes moléculas agroquímicas amplamente utilizadas em parte da história da agricultura mundial.

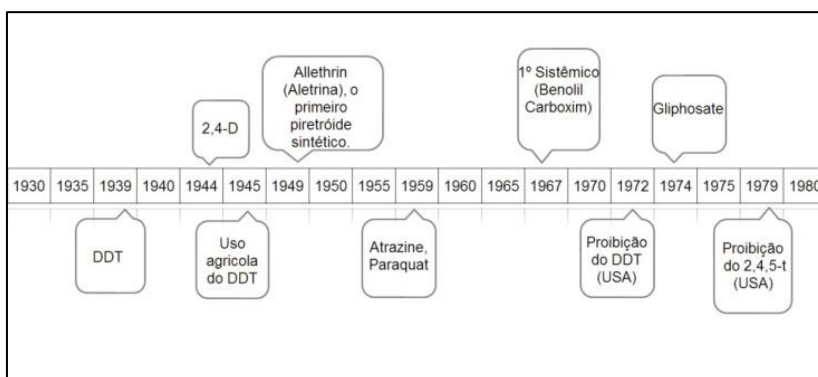


Figura 1 - Série histórica da síntese de agrotóxicos utilizados na agricultura mundial.

O Brasil assumiu, em 2008, a liderança mundial do consumo de agrotóxicos, com volume comercializado de ingredientes ativos iguais a 673 milhões de toneladas. Isso equivale a US\$ 7,1 bilhões, mais que o dobro do movimentado no ano de 2003 (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL, 2009; HOFMANN, 2010).

Em 2012, segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola o faturamento líquido da indústria de defensivos no Brasil foi à ordem de 11,454 bilhões de dólares (SINDIVEG..., 2014) e um volume de vendas do produto comercial de 823.226 t correspondendo a 346.583 t de princípios ativos. Destes os herbicidas representam 57,1% das vendas dos produtos comerciais enquanto que os inseticidas, os fungicidas e os acaricidas representam 22,0%, 11,8% e 1,2%, respectivamente.

A cultura da soja é a principal consumidora de agrotóxicos, sendo responsável por cerca de 47,0% do valor total das vendas no Brasil, enquanto que a cana-de-açúcar, o milho e o algodão participam com 12,8%, 9,4% e 9,3%, respectivamente. Estas quatro culturas, somadas às culturas do café, feijão e citros são responsáveis por mais de 86% do consumo nacional de agrotóxicos.

O avanço desse consumo ocorreu em função do aumento das áreas plantadas e das inovações tecnológicas dos sistemas agrícolas, que permitiram a existência de duas a três culturas no ano agrícola, o que em muitas vezes ocasiona aumento na incidência de agentes bióticos, levando a uma necessidade de controle para que não ocorra redução na produtividade agrícola. Atualmente, no Brasil, há registros de 1622 agrotóxicos no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para comercialização, derivados de

aplicar ações eficientes de precaução de impactos, sensibilização social das classes envolvidas e remoção de resíduos dos agrotóxicos do meio ambiente.

Isso ocorre porque o atual sistema econômico globalizado, o modelo de produção e a fiscalização dos potenciais poluidores nem sempre satisfazem a total proteção do meio ambiente e produção sustentável (RÊGO et al., 2010). Neste contexto, ações e métodos eficazes de controle do uso, monitoramento e incentivo à regularização ambiental pela racionalização do uso de agrotóxicos em empreendimentos rurais necessitam ser desenvolvidos.

Em 2005, o Ministério do Trabalho criou a NR nº 31, Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura, a qual estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, em qualquer atividade da agricultura, incluindo as atividades industriais desenvolvidas no ambiente agrário.

AGROTÓXICOS

Segundo definição descrita na Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos são produtos ou agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores 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 (BRASIL, 1989). Os agrotóxicos são também as substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

Conforme o organismo alvo e grupo químico

Estes produtos são classificados em inseticidas, os quais possuem ação de combate a insetos, larvas e formigas; fungicidas, que atuam no combate a fungos; herbicidas são aqueles que apresentam ação sobre plantas invasoras; rodenticidas e/ou raticidas são utilizados no combate de roedores; acaricidas, que tem ação sobre diferentes ácaros; nematocidas, que agem no controle de nematoides; fumigantes, utilizados no controle de pragas e bactérias; moluscicidas, que são produtos para o combate de moluscos; etc.

Conforme a toxicidade

Os agrotóxicos são classificados pela Anvisa de acordo com sua toxicidade do ponto de vista dos seus efeitos agudos. Para o Ministério da Saúde, os produtos são baseados na DL₅₀ oral das formulações líquidas e sólidas.

Já para a Organização Mundial da Saúde – OMS, a classificação toxicológica do agrotóxico é baseada na DL₅₀ em ratos, oral e dérmica, por mg/kg de peso, das formulações líquidas e sólidas. Em ambos os métodos os produtos são classificados em: classe I – altamente tóxico (faixa vermelha); classe II – mediantemente tóxico (faixa amarela); classe III – pouco tóxico (faixa azul) e; classe IV – praticamente não tóxico (faixa verde).

Conforme periculosidade ambiental

A classificação ambiental é de responsabilidade do Ibama, que avalia os agrotóxicos quanto ao potencial de periculosidade ambiental através de dados físico-químicos e dados de toxicidade a organismos não alvos de diversos níveis tróficos. Essa classificação segue o mesmo padrão da classe toxicológica sendo: classe I - Produto Altamente Perigoso; classe II - Produto Muito Perigoso; classe III - Produto Perigoso (medianamente) e; Classe IV - Produto Pouco Perigoso.

Culturas de Suporte Fitossanitário Insuficiente

Um dos maiores problemas verificados em resíduos de agrotóxicos em alimentos diz respeito ao uso de produtos não registrados para determinadas culturas, principalmente em frutas e hortaliças. Isto tem levado o produtor, em alguns casos, utilizar agrotóxicos não registrados, resultando em resíduos não permitidos para consumo da população.

Para estabelecer diretrizes e exigências para o registro dos agrotóxicos, seus componentes e afins para culturas com suporte fitossanitário insuficiente, bem como o limite máximo de resíduos permitido foi publicada a Instrução Nominativa Conjunta Nº 1, de 18 de junho de 2014, pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e pela Agência de Vigilância Sanitária. Esta Instrução nominativa estabelece normas para registro temporário de produtos baseados nos limites máximos de resíduos das culturas representativas dos grupos, por um período de até dois anos. Estudos de resíduos nas culturas representativas dos subgrupos ou mesmo nas culturas com suporte fitossanitário insuficiente são necessários para a emissão do registro definitivo, que permite a comercialização e uso nas culturas com suporte fitossanitário insuficiente, passíveis de serem pleiteadas por instituições de pesquisa ou de extensão rural, associações e cooperativas de produtores rurais, e ou empresas registrantes.

CASSIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE RURAL QUANTO AO POTENCIAL DO RISCO DO USO

O desenvolvimento de metodologias, que propiciem o uso correto de substâncias agrotóxicas e que visem o menor impacto ambiental e na saúde do trabalhador, é útil para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável visando a produção mais sustentável de alimentos para a população. Dentre as metodologias, a modelagem matemática, constituída por parâmetros pré-estabelecidos, se mostra uma ferramenta prática na tomada de decisão e estabelecimento de ações estratégicas. Estes instrumentos podem ser utilizados em políticas públicas como indicadores de sustentabilidade, contribuindo para nortear ações estratégicas de cunho político, técnico, econômico, social e ambiental.

A Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais, e suas filiadas, o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER) em parceria com a Embrapa Milho e Sorgo, trabalham conjuntamente no desenvolvimento e na validação de uma metodologia para avaliar e/ou classificar a propriedade rural quanto ao potencial de risco do uso de agrotóxicos visando à mitigação do uso, e a avaliação dos níveis toxicológicos e os impactos sociais e

ambientais nas propriedades rurais monitoradas, utilizando como referência os resultados anteriores da propriedade.

Esta metodologia considera os níveis toxicológicos e ambientais dos produtos utilizados classificando a propriedade rural por meio da ponderação dos principais aspectos envolvidos na dinâmica dos agrotóxicos, no âmbito ecotoxicológico e ambiental considerando aspectos legais, técnicos e práticos conhecidos. A metodologia serve também para diagnosticar e nortear a tomada de decisão para estabelecimentos agrícolas eficientes e que atendam aos preceitos do agronegócio competitivo e sustentável. A substituição de agrotóxicos empregados, como biocidas, por produtos técnicos equivalentes e/ou recomendados para o mesmo fim em uma única cultura pode ser altamente vantajosa na melhoria da qualidade do produto com reflexos na melhoria social, econômica e ambiental das propriedades.

O sucesso do uso de qualquer ferramenta que caracteriza e/ou classifica a propriedade rural através de um índice, neste caso o índice do Potencial de Risco do uso de agrotóxico, envolvem treinamentos aos técnicos da extensão rural, secretários municipais da agricultura, profissionais responsáveis técnicos pela comercialização e uso de agrotóxicos e estudantes.

O índice do *Potencial de Risco do uso de agrotóxico na propriedade rural (IPR)* é dado pela razão entre o índice ponderado do produto (IPP) que norteia na soma das variáveis índices ponderado da classificação ambiental dos produtos (PRCA), índice ponderado da classificação toxicológica dos produtos (PRCT) e índice ponderado da dose (g ha^{-1}) dos produtos (PRQP) dividido por 3 (**Tabelas 1 e 2; Equações 1 e 2**).

Tabela 1 - Índice ponderado da dose (g ha^{-1}) dos produtos (PRQP).

PRQP	Dose g ha^{-1}
1	
2	$> 0 \leq 20$
3	$> 20 \leq 40$
4	$> 40 \leq 80$
5	$> 80 \leq 160$
6	$> 160 \leq 320$
7	$> 320 \leq 640$
8	$> 640 \leq 1280$
9	$> 1280 \leq 2560$
10	> 2560

Tabela 2 - Índice ponderado da classificação ambiental (PRCA) e/ou toxicológica (PRCT) dos produtos.

PRCA/PRCT	Classificação toxicológica/ambiental
10	I
7,5	II
5	III
2,5	IV

IPP= índice de ponderação dos componentes referentes a um mesmo produto;

$$\mathbf{IPP} = (\mathbf{PRQP} + \mathbf{PRCT} + \mathbf{PRCA}) / 3 \quad (\mathbf{Equação\ 1})$$

$$\mathbf{IPR} = (\mathbf{PRP}_x + \mathbf{PRP}_y + \dots + \mathbf{PRP}_n) / n \quad (\mathbf{Equação\ 2})$$

UM ESTUDO DE CASO: MINAS GERAIS

No final do ano de 2012, foi realizado um trabalho de pesquisa através de visitas e aplicação de questionários para a identificação do uso de agrotóxicos em propriedades rurais no estado de Minas Gerais. Com isso, foi possível caracterizar e classificar o potencial de risco do uso de agrotóxicos segundo o índice IPR. O diagnóstico foi aplicado 238 vezes sendo estes referentes a 119 propriedades rurais, 114 produtores e 46 municípios alocados em 14 coordenadorias regionais do Instituto Mineiro de Agropecuária de Minas Gerais (Patos de Minas, Oliveira, Varginha, Pouso Alegre, Passos, Uberaba, Unaí, Juiz de Fora, Viçosa, Governador Valadares, Guanhães, Janaúba, Montes Claros e Belo Horizonte).

Os municípios onde os diagnósticos foram aplicados são: Alfredo Vasconcelos, Campo Florido, Coronel Xavier Chaves, Conselheiro Pena, Guaraciaba, Japonvar, Mateus Leme, Nova Porteirinha, Pedra do Anta, Rio Casca, Rio Pardo de Minas, Salinas, Santa Rita do Itueto, São João da Ponte, São Joaquim de Bicas, Teixeiras, Bueno Brandão, Campos Gerais, Engenheiro Caldas, Governador Valadares, Ituêta, Lagoa Dourado, Montes Claros, Rio Paranaíba, São Gotardo, Sarzedo, Cajuri, Campanha, Caratinga, Coimbra, Carmópolis de Minas, Paracatu, Patos de Minas, Três Pontas, Uberaba, Alpercata, Buritis, Coração de Jesus, Carandaí, João Pinheiro, Unaí, Janaúba, Piedade de Caratinga, José Raydan, Água Boa, Fortaleza de Minas (**Figura 3**). Além da aplicação do questionário, os proprietários receberam, também, orientação quanto ao uso correto destes agentes químicos.

Informações referentes a 38 culturas (abóbora, alface, alho, banana, batata, beterraba, café, cana-de-açúcar, cebolinha, cenoura, citros, couve, couve-flor, eucalipto, feijão, goiaba, jiló, manga, maracujá, milho, morango, pastagem, pepino, pêssego, pimenta do reino, pimentão, quiabo, repolho, rosa, soja, sorgo, tomate, uva, vargem, mamão, romã, umbu e algodão) foram coletadas.

Em todos os diagnósticos coletados foram apontados doses e produtos utilizados no ano agrícola de 2011/12. Com estes dados pode-se verificar a destruição dos agrotóxicos manuseados nas diferentes classes toxicologias e ambientais (**Figura 4**).

Nota-se que formam manuseados 2335 agrotóxicos classificados de acordo com o modo de uso onde foi verificado que aproximadamente 41% estavam no grupo dos fungicidas (**Figura 5**), que representaram 54%, quase 500 kg de ingrediente ativo e o grupos dos herbicidas são responsáveis por 25.36% com 234 kg (**Figura 6**).

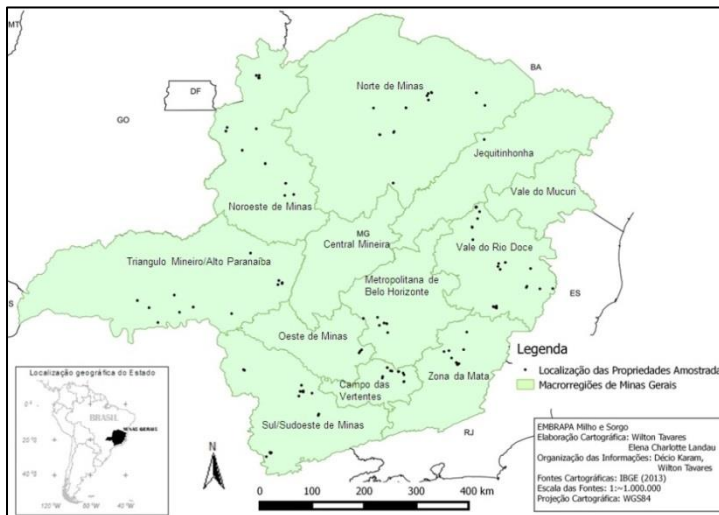


Figura 3 - Pontos amostrais dos diagnósticos realizados no estado de Minas Gerais.

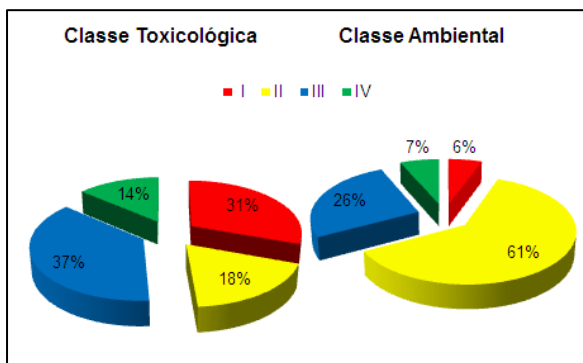


Figura 4 - Classificação dos diagnósticos quanto a classificação toxicológica e ambiental dos produtos manuseados.

Em todas as propriedades diagnosticadas foi manuseado em torno de 922,5 kg de ingrediente ativo. Da análise individual do produto (IPP) verificou-se que, pela metodologia empregada, os índices médios dos agrotóxicos classificados nas classes toxicológicas variaram de 7,6 a 3,6 enquanto os índices médios para a classe ambiental variaram de 6,9 a 3,0, respectivamente para as classes I e IV (**Figura 7**).

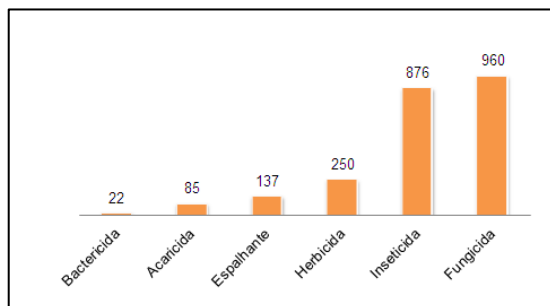


Figura 5 - Número de agrotóxicos manuseados no estado de Minas Gerais de acordo com a classe registrada no Ministério da Agricultura.

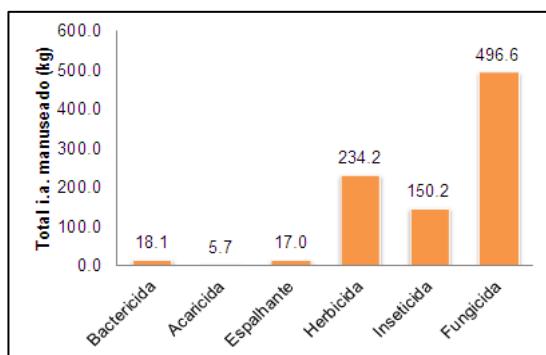


Figura 6 - Quantidade de ingrediente ativo manuseado nas propriedades diagnosticadas no estado de Minas Gerais.

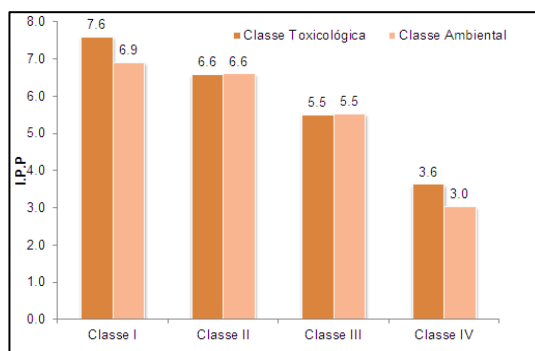


Figura 7 - Índice médio dos produtos agrotóxicos (IPP) manuseados de acordo com a dose e classes toxicologia e ambiental.

O agrotóxico mais manuseado foi o fungicida difenoconazol (marca comercial Score) classe toxicologia I e ambiental II, entretanto o produto da classe que foi manuseado em maior quantidade foi o clorotalonil (marca comercial Bravonil 500) classe toxicológica II e classe ambiental II com 68,6 kg do ingrediente ativo.

Dos agrotóxicos manuseados, o herbicida glyphosate foi o mais consumido com 155,6 kg de i.a representando 16,9% de todo agrotóxico manuseado.

Quando da análise do potencial de risco do uso de agrotóxicos derivado dos diagnósticos realizados verificou-se que das 238 amostragens 108 enquadraram-se no potencial entre 3,1 e 7,1 e 36 no potencial entre 7.1 a 8.1, ou seja, 44,5% e 15,2% das áreas diagnosticadas (**Figuras 8 e 9**).

Salienta-se que embora não sistematizados o numero de pulverizações realizadas na análise global da propriedade estas informações estão sendo consideradas visto que no IPR estes valores não são incluídos.

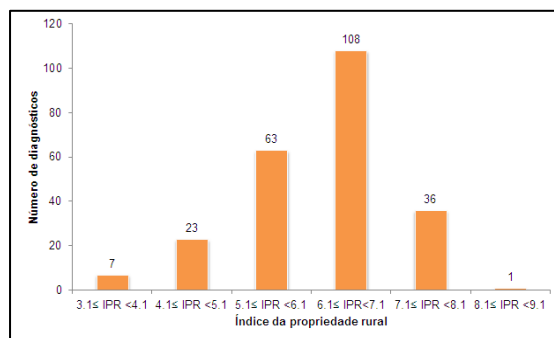


Figura 8 - Classificação das áreas de produção amostradas de acordo com as classes do índice da propriedade rural (I.P.R.).

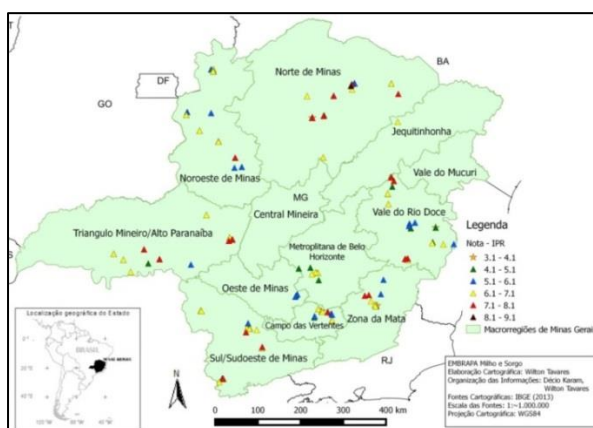


Figura 9. Média do índice ponderado do produto de acordo com a classe toxicologia e ambiental.

Na **figura 10** verifica-se a classificação do número de culturas enquadradas nos IPR calculados, onde das 38 culturas diagnosticadas 30 se encontram classificadas entre 5,1 a 7,1. Das culturas analisadas as que apresentaram maior média de IPR em ordem crescente foram: pêssego (7,76), alho (7,38), uva (7,19), romã (7,16), cenoura (6,95), batata (6,87) e cana-de-açúcar (6,83). Para a cultura do jiló, morango, pimentão e tomate os índices médios calculados foram 5,65 (4,5 a 7,1), 5,86 (5,5 a 6,5), 5,80 (4,54 a 7,12) e 5,73 (3,6 a 7,6): Entretanto o número de produtos manuseados formam maiores nas culturas da vagem e rosa ressaltando-se que foram diagnosticados em apenas uma área para cada uma destas culturas. Nota-se, contudo que para as culturas do jiló, morango, pimentão e tomate estes manuseios foram na ordem de 27,5, 20,0, 14,7 e 14,3, respectivamente (**Figura 11**). Comparar as grandes áreas de produção, por exemplo, culturas de feijão com vagem.

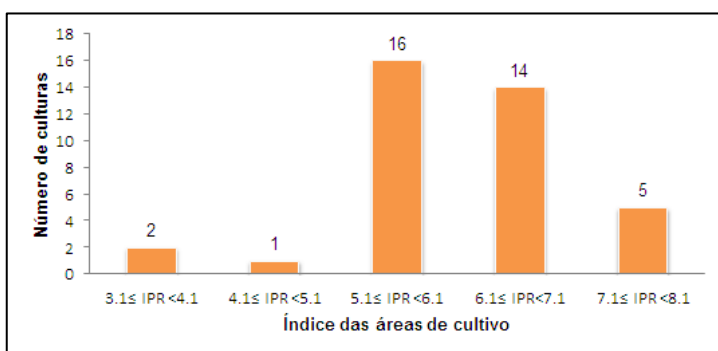


Figura 10. - Classificação das culturas diagnosticadas em função do IPR das classes do índice da propriedade rural calculado (IPR)

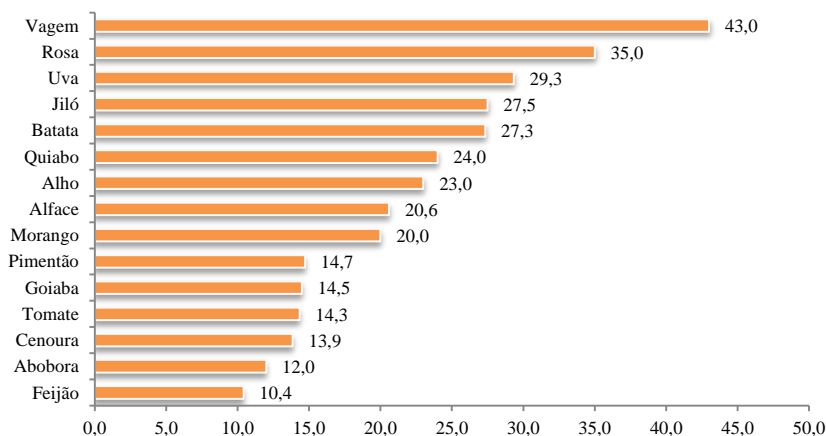


Figura 11. Número de agrotóxicos manuseados nas áreas amostrais em relação às culturas analisadas.

No ano de 2013 com o início da parceria entre a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais e a Embrapa Milho e Sorgo, 400 referências técnicas das áreas de saúde do trabalhador, vigilância em saúde ambiental, promoção da saúde e vigilância sanitária da SES-MG; referências técnicas dos centros de referência regionais de saúde do trabalhador (CEREST), além de referências técnicas da Secretaria Estadual de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais, do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), foram capacitados quanto ao agrotóxico na agricultura e na saúde.

Em continuidade as ações referentes a este trabalho a Embrapa juntamente com o IMA, em parceria com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias de Agrotóxicos (Inpev) firmaram acordo com o objetivo de conjugação de esforços e a efetiva participação para a promoção e realização da destinação final adequada dos agrotóxicos obsoletos no estado de Minas Gerais. O IMA iniciou a ação através do mapeamento, acondicionamento e transporte dos agrotóxicos impróprios que estavam situados em 20 coordenadorias regionais que abrangem todo o território mineiro. A Embrapa deu a concessão e suporte operacional do local para armazenamento temporário dos produtos e o Inpev, realizou o transporte e correta incineração. Nesta operação foram recolhidas mais de 10 toneladas de agrotóxicos obsoletos em todo o estado de Minas Gerais.

Novas parcerias estão sendo analisadas para serem incorporadas neste trabalho, dentre elas com a Sociedade Mineira de Engenheiros Agrônomos (SMEA) e a Confederação dos Engenheiros Agrônomos do Brasil (CONFAEAB) para realização do I Seminário Nacional sobre Receituário Agrônomico a se realizado em Belo Horizonte, MG. Neste seminário, está sendo planejado um curso para treinar engenheiros e técnicos sobre novas perspectivas na recomendação de agrotóxicos visando a utilização de metodologias de classificação da propriedade rural. Espera-se ainda com este projeto uma ampliação das ações a nível federal com a inclusão de novos parceiros de outros estados.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>>. Acesso em: 01 jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL- ANDEF. Tecnologia em primeiro lugar. **Defesa vegetal**, São Paulo, p. 16-17, maio 2009.

BRASIL. Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 jul. 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm>. Acesso em: 10 jul. 2014.

FARIA, A. B. C. A review of some insecticide groups used in forest pest integrated management. **Ambiência**, Guarapuava, v. 5, n. 2, p. 345-358, maio 2009.

HOFMANN, R. M.; MELO, M. F.; PELAEZ, V.; AQUINO, D. C. de; HAMERSCHMIDT, P. F. A inserção do Brasil no comércio internacional de agrotóxicos - 2000-07. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p.103-128, abr. 2010.

FARIA, A. B. C. A review of some insecticide groups used in forest pest integrated management. **Ambiência**, Guarapuava, v. 5, n. 2, p. 345-358, maio 2009.

REBELO, R. M.; VASCONCELOS, R. A.; BUYS, B. D. M. C.; REZENDE, J. A.; MORAES, K. O. C.; OLIVEIRA, R. P. **Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil**: uma abordagem ambiental. Brasília: Ibama, 2010. 84 p.

RÊGO, P. A.; MEDEIROS, L. A. de; PEREIRA, M. R.; GONÇALVES, M. C. A. O licenciamento ambiental de posses rurais na Amazônia. **Ramal de Idéias**, Rio Branco, v. 8, n. 1, p. 85 -97, maio 2010.

SINDIVEG registra crescimento no setor de defensivos em balanço final de 2013. **SINDVEG News**, n. 5, jul. 2014. Disponível em: <<http://www.sindiveg.org.br/noticia.php?ed=05&cod=2416>>. Acesso em: 15 jul. 2014.