

RODRIGO EUSTÁQUIO DA SILVA

**OTIMIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS PELO
INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2017

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

S586o
2017
Silva, Rodrigo Eustáquio da, 1979-
Otimização da fiscalização do uso de agrotóxicos pelo
Instituto Mineiro de Agropecuária / Rodrigo Eustáquio da
Silva. – Viçosa, MG, 2017.
vi, 34f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Antonio Alberto da Silva.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f.31-34.

1. Produtos químicos agrícolas - Fiscalização .
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Entomologia. Programa de Pós-graduação em Defesa Sanitária
Vegetal - Profissional. II. Título.

CDD 22 ed. 632.9

RODRIGO EUSTÁQUIO DA SILVA

**OTIMIZAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS PELO
INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 23 de março de 2017.

Marcelo Coutinho Picanço

Maria de Lourdes Correa Figueiredo

Leonardo d'Antonino
(Coorientador)

Antônio Alberto da Silva
(Orientador)

Aos meus pais e irmãos,
Pelo amor e apoio incondicionais,
Dedico.

AGRADECIMENTO

A Deus, com suas graças e bênçãos que nos permite lutar a cada dia, amadurecendo o conhecimento para melhoria de nossa vida;

A todos os servidores e amigos do IMA que contribuíram na construção desse trabalho.

A Dra. Maria de Lourdes cuja dedicação, competência e amizade, contribuíram incondicionalmente para conclusão desse trabalho.

Aos colegas da Gerência de Defesa Vegetal, em especial, Nataniel Diniz Nogueira e Marcela Ferreira Rocha Lage cuja experiência em defesa vegetal no estado de Minas Gerais somaram para conclusão desse trabalho.

À diretoria Geral e Técnica do IMA, que permitiu frequentar o curso de mestrado, apoiando e incentivando a qualificação profissional.

Aos meus colegas de turma do mestrado profissional cuja troca de conhecimento e amizade foram importantes.

Aos professores, ao corpo administrativo, orientadores e coorientadores do curso de mestrado que se empenharam na concretização dos objetivos da turma.

Em Especial, agradeço ao Professor Marcelo Picanço que, num ato de compromisso, profissionalismo e amizade, me orientou na reconstrução e finalização desse trabalho.

A Universidade Federal de Viçosa e ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal pela disponibilização do curso, cujo conteúdo foi importante para minha vida profissional.

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	2
2.1. Vendas de agrotóxicos e número de ações de fiscalização sobre o uso de agrotóxicos nas unidades federativas do Brasil.....	3
2.2. Fiscalizações e recursos financeiros disponibilizados para o IMA executar atividades fiscais na área vegetal.....	3
2.3. Principais dificuldades e sugestões para melhorar a fiscalização de agrotóxicos em Minas Gerais.....	3
2.4. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos e a serem fiscalizadas pelo IMA.....	4
2.4.1. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos	4
2.4.2. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos a serem fiscalizadas pelo IMA.....	7
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
3.1. Vendas de agrotóxicos e número de ações de fiscalização sobre o uso de agrotóxicos nas unidades federativas do Brasil.....	9
3.2. Fiscalizações e recursos financeiros disponibilizados para o IMA executar atividades fiscais na área vegetal.....	11
3.3. Principais dificuldades e sugestões para melhorar a fiscalização de agrotóxicos em Minas Gerais.....	17
3.4. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos e a serem fiscalizadas pelo IMA.....	22
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
5. LITERATURA CITADA	30

RESUMO

SILVA, Rodrigo Eustáquio da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2017. **Otimização da fiscalização do uso de agrotóxicos pelo Instituto Mineiro de Agropecuária**. Orientador: Antônio Alberto da Silva. Coorientador: Leonardo d'Antonino.

O controle químico (uso de agrotóxicos) é o principal método empregado para controlar as pragas nos cultivos. Embora os agrotóxicos sejam de fácil aplicação e eles tenham alta eficiência no controle das pragas, o uso incorreto desses produtos causa impactos negativos ao homem, animais e meio ambiente. Segundo a legislação brasileira, a fiscalização do uso e comercialização de pesticidas no país é responsabilidade das unidades federativas. No estado de Minas Gerais o órgão responsável pela fiscalização do uso e comércio de agrotóxico é o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). Apesar da importância do uso correto de agrotóxicos nas propriedades rurais, os trabalhos no Brasil sobre as ações de fiscalização dos órgãos deste setor são escassos. Assim, este trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico da estrutura e atividades de fiscalização de agrotóxicos nas propriedades rurais pelo IMA e propor ações para melhorar a eficiência deste órgão. Dados de vendas e do número de fiscalizações de agrotóxicos nas unidades federativas do Brasil. Também, foram usados dados do estado de Minas Gerais sobre o número de fiscalizações de uso de agrotóxicos nas propriedades rurais, os recursos financeiros disponíveis para as fiscalizações, principais dificuldades e sugestões dos fiscais para melhorar a fiscalização. Verificou-se que embora Minas Gerais seja a sexta unidade federativa do Brasil em vendas de agrotóxicos o IMA é o órgão que mais realiza atividades de fiscalização do uso destes insumos nas propriedades rurais do país. O número de atividades de fiscalizações de agrotóxicos nas propriedades rurais esteve relacionado aos recursos financeiros disponíveis. Como as infrações mais frequentes cometidas pelos agricultores em Minas Gerais foram o uso incorreto de agrotóxicos e erros no descarte de embalagens vazias destes produtos devem ser realizadas atividades educativas com esses objetivos. As estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos em Minas Gerais devem ser baseadas em informações do SICCA. Já as estimativas do número de propriedades a serem fiscalizadas pelo IMA devem ser realizadas usando-se a fórmula de determinação do número de amostras para uma população finita.

ABSTRACT

SILVA, Rodrigo Eustáquio da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2017. **Optimization of the inspection of the use of pesticides by Instituto Mineiro de Agropecuária**. Adviser: Antonio Alberto da Silva. Co-adviser: Leonardo d'Antonino.

Chemical control (pesticide use) is the main method used to control crop pests. Although pesticides are easy to apply and have high efficiency in pest control, the incorrect use of these products causes negative impacts on humans, animals and the environment. According to Brazilian legislation, supervision of the use and trade of pesticides in the country is the responsibility of the states. According to Brazilian legislation, the agencies of the Brazilian states have the mission to inspect the use and trade of pesticides. In the state of Minas Gerais, the agency responsible for inspection of pesticide use and trade is the Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). In spite of the importance of the correct use of pesticides in the farms, the work in Brazil on the inspection actions of the agencies of this sector are scarce. Thus, this work aimed to make a diagnosis of the structure and activities of pesticide inspection on farms by the IMA and propose actions to improve the efficiency of this agency. Pesticide commercialization and inspection data were used in the Brazilian states. Also, data from the state of Minas Gerais were used on the number of inspections of pesticide use on farms, financial resources available for inspections, main difficulties and suggestions from inspectors to improve this inspection. It was verified that, although Minas Gerais is the sixth federative unit of Brazil in pesticide sales, the IMA is the agency that most carries out inspection activities on the use of these products in the country's farms. The number of pesticide inspections on farms was related to available financial resources. Because the most frequent infractions committed by the farmers in Minas Gerais were on the use of pesticides and incorrect disposal of empty packaging, educational activities with these objectives should be carried out. Estimates of the number of pesticide-consuming farms in Minas Gerais should be based on information from SICCA. Estimates of the number of farms to be supervised by the IMA should be determined using the formula of the number of samples for a finite population.

1. INTRODUÇÃO

O ataque de pragas pode comprometer totalmente a produtividade dos cultivos (Oerke 2006, Zambolim et al. 2014). Na agricultura moderna, o controle químico constitui o principal método empregado no controle de pragas (Aktar et al. 2009, Zambolim et al. 2008). Embora os agrotóxicos sejam de fácil aplicação e possuam alta eficiência no controle de pragas o seu uso incorreto pode trazer impactos negativos ao homem, animais e ambiente. No entanto, quando eles são aplicados seguindo-se as normas de uso e os cuidados que lhes são peculiares torna-se um importante aliado como método de controle, em especial no contexto do manejo integrado de praga (Carvalho 2006, Zambolim et al. 2008).

Na produção, comercialização e uso de agrotóxicos existem normas e procedimentos que determinam as competências de cada segmento, seja o poder público, a indústria, o comerciante ou mesmo o usuário. A lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989 (Brasil 1989), regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002 traz em seu conteúdo as responsabilidades de cada segmento (Brasil 2002).

Neste contexto compete ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento avaliar a eficiência agronômica das moléculas a serem lançadas no mercado nacional para o controle de pragas (agrotóxicos). Já ao Ministério da Saúde compete avaliar os efeitos toxicológicos destas moléculas ao homem. Por outro lado, compete ao Ministério do Meio Ambiente avaliar os efeitos ambientais desses produtos. Já aos órgãos estaduais e do Distrito Federal responsáveis pelos setores da agricultura, saúde e meio ambiente compete fiscalizar o uso e comércio dos agrotóxicos dentro de suas áreas de competência (Brasil 2002).

No estado de Minas Gerais o órgão responsável pela fiscalização do uso e comércio de agrotóxico é o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). O decreto 45.800 de 06 de dezembro de 2011 contém o regulamento do IMA (Minas Gerais 2011). O IMA é uma autarquia criada pela Lei nº 10.594 de 7 de janeiro de 1992 (Minas Gerais 1992) tendo sua estrutura orgânica básica estabelecida pelas Leis Delegadas nº 179 de 01 de janeiro de 2011 (Minas Gerais 2011a), nº 180 de 20 de janeiro de 2011 (Minas Gerais 2011b) e nº 182 21 de janeiro de 2011 (Minas Gerais 2011c). O IMA tem autonomia administrativa e financeira, personalidade jurídica de direito público, prazo de duração indeterminado, sede e foro na

Capital do Estado e se vincula à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - SEAPA (Minas Gerais 2011d, 2016).

O IMA tem por finalidade executar políticas públicas de produção, educação, saúde, defesa e fiscalização sanitária animal e vegetal, bem como a certificação de produtos agropecuários no estado, visando à preservação da saúde pública e do meio ambiente e ao desenvolvimento do agronegócio, em consonância com as diretrizes fixadas pelos governos estadual e federal (Minas Gerais 2011a).

Embora exista uma limitação de presença física nos 853 municípios mineiros, tecnicamente o IMA está presente em todos eles, uma vez que suas unidades descentralizadas, 20 Coordenadorias Regionais e 205 escritórios seccionais, tem jurisdição sobre mais de um município. O IMA conta ainda com as 16 barreiras sanitárias, a rede laboratorial e os 518 escritórios municipais, sediado em algumas prefeituras e sindicatos rurais, que permitem um primeiro atendimento ao produtor rural (IMA 2016a). Para realização dos procedimentos de fiscalização um manual elaborado pelo IMA apresenta os procedimentos necessários para realização da atuação fiscal em seu ambiente de trabalho previsto em leis nacionais e estaduais da administração pública, como ações de comando e controle e educação fitossanitária, tendo por base os princípios constitucionais da legalidade, moralidade, impessoalidade, razoabilidade, publicidade e eficiência (IMA 2016a). A competência para a fiscalização de agrotóxicos no estado de Minas Gerais é dada ao Fiscal Agropecuário e Fiscal Assistente Agropecuário que são servidores do IMA. (Minas Gerais 2007).

Apesar da importância do uso correto de agrotóxicos nas propriedades rurais, os trabalhos existentes no Brasil sobre as ações de fiscalização dos órgãos deste setor ainda são escassos. Assim, este trabalho teve por objetivo fazer um diagnóstico descritivo da estrutura e das atividades de fiscalização de agrotóxico na propriedade rural feitas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária e propor ações para melhorar a eficiência deste órgão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram usados dados das seguintes características: vendas de agrotóxicos e número de ações de fiscalização sobre o uso de agrotóxicos nas unidades federativas do Brasil; número de fiscalizações de uso de agrotóxicos nas propriedades rurais realizadas pelo IMA; recursos financeiros

disponibilizados para o IMA executar atividades fiscais na área vegetal; principais dificuldades e sugestões para melhorar a fiscalização de agrotóxicos em Minas Gerais.

2.1. Vendas de agrotóxicos e número de ações de fiscalização sobre o uso de agrotóxicos nas unidades federativas do Brasil

Os dados de vendas de agrotóxicos nas unidades federativas do Brasil se referem às vendas destes produtos em bilhões de reais no ano de 2015. Isto foi feito devido a 2015 ser o ano mais recente com dados disponíveis para esta característica. Estes dados foram coletados em publicação do SINDIVEG (SINDIVEG 2016). Já número de ações de fiscalização sobre o uso de agrotóxicos nas unidades federativas do Brasil foi obtido do trabalho Fernandes (2014). Isto foi feito devido a 2010 ser o ano mais recente com dados disponíveis para esta característica. Esses dados foram representados em histogramas de variação de cada uma dessas características função da unidade federativa do Brasil.

2.2. Fiscalizações e recursos financeiros disponibilizados para o IMA executar atividades fiscais na área vegetal

Foram coletados dados do número de fiscalizações do uso de agrotóxicos nas propriedades rurais realizadas pelo IMA (IMA 2016f), recursos financeiros disponibilizados para execução de atividades fiscais da área vegetal para o IMA (SIAFI-MG 2016), número de autos de infrações anuais com agrotóxicos e tipos de infrações mais frequentes nestes autos (IMA 2015). Os dados destas características foram obtidos para o período de 2009 a 2015. Esses dados foram representados em curvas de variação de cada característica em função dos anos.

2.3. Principais dificuldades e sugestões para melhorar a fiscalização de agrotóxicos em Minas Gerais

Os dados sobre as principais dificuldades e sugestões para melhorar a fiscalização de agrotóxicos em Minas Gerais foram obtidos usando-se questionários. Estes questionários foram repassados às 20 coordenadorias regionais do IMA em abril de 2016 para serem respondidos por fiscais envolvidos na fiscalização de agrotóxicos. Cada questionário continha as seguintes

perguntas: (i) quais as principais dificuldades na fiscalização de agrotóxicos? e (ii) o que poderia ser feito para melhorar a fiscalização de agrotóxicos pelo IMA?

Das 20 coordenadorias 14 responderam a este questionário. As coordenadorias que responderam este questionário foram: Almenara (10), Bom Despacho (01), Curvelo (02), Governador Valadares (02), Janaúba (02), Juiz de Fora (03), Montes Claros (02), Oliveira (02), Passos (01), Patos de Minas (02), Teófilo Otoni (01), Uberaba (01), Uberlândia (05) e Viçosa (01). Nesta lista o número de fiscais que responderam ao questionário está entre parêntesis. Portanto 35 fiscais responderam a estes questionários.

As principais dificuldades e sugestões para melhorar a fiscalização de agrotóxicos em Minas Gerais foram representadas em histogramas de acordo com a frequência percentual de cada resposta.

2.4. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos e a serem fiscalizadas pelo IMA

Estas estimativas foram feitas para cada uma das 20 coordenadorias regionais do IMA em Minas Gerais. Isto foi feito devido as tarefas de fiscalização do uso de agrotóxicos nas propriedades rurais em Minas Gerais serem realizadas por essas 20 coordenadorias. Assim, a Figura 1 contém mapa, área total e número de fiscais envolvidos na fiscalização de agrotóxicos nas 20 coordenadorias regionais do IMA.

As estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos como do número de propriedades rurais a serem fiscalizadas pelo IMA foram feitas de duas maneiras. Na primeira delas esta estimativa foi feita usando a metodologia usada atualmente pelo IMA. Já na segunda delas esta estimativa foi feita usando metodologias propostas neste trabalho.

2.4.1. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos

A estimativa do número anual de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos nas regiões de atuação de cada coordenadoria do IMA é baseada em várias fontes de consulta. A relação destas fontes de consulta e a percentagem de contribuição de cada uma delas são mostradas a Figura 2.



IMA	Coordenadorias do	Área total (Km ²)	Nº de fiscais envolvidos na fiscalização de agrotóxicos
	Almenara	27896,00	10
	Bom Despacho	33453,00	15
	Belo Horizonte	20774,74	15
	Curvelo	46787,62	09
	Governador Valadares	23409,00	17
	Guanhães	27023,00	10
	Janaúba	19994,00	16
	Juiz de Fora	27847,00	33
	Montes Claros	74050,44	26
	Oliveira	22052,00	14
	Passos	20642,65	19
	Patos de Minas	25248,00	12
	Patrocínio	19232,00	06
	Pouso Alegre	15113,00	14
	Teófilo Otoni	27820,00	02
	Uberaba	29079,00	12
	Uberlândia	31525,70	26
	Unai	52701,52	21
	Varginha	14668,00	16
	Viçosa	18967,40	21
	Total	578284,10	311

Figura 1. Mapa, área total e número de fiscais envolvidos na fiscalização de agrotóxicos nas coordenadorias do IMA.

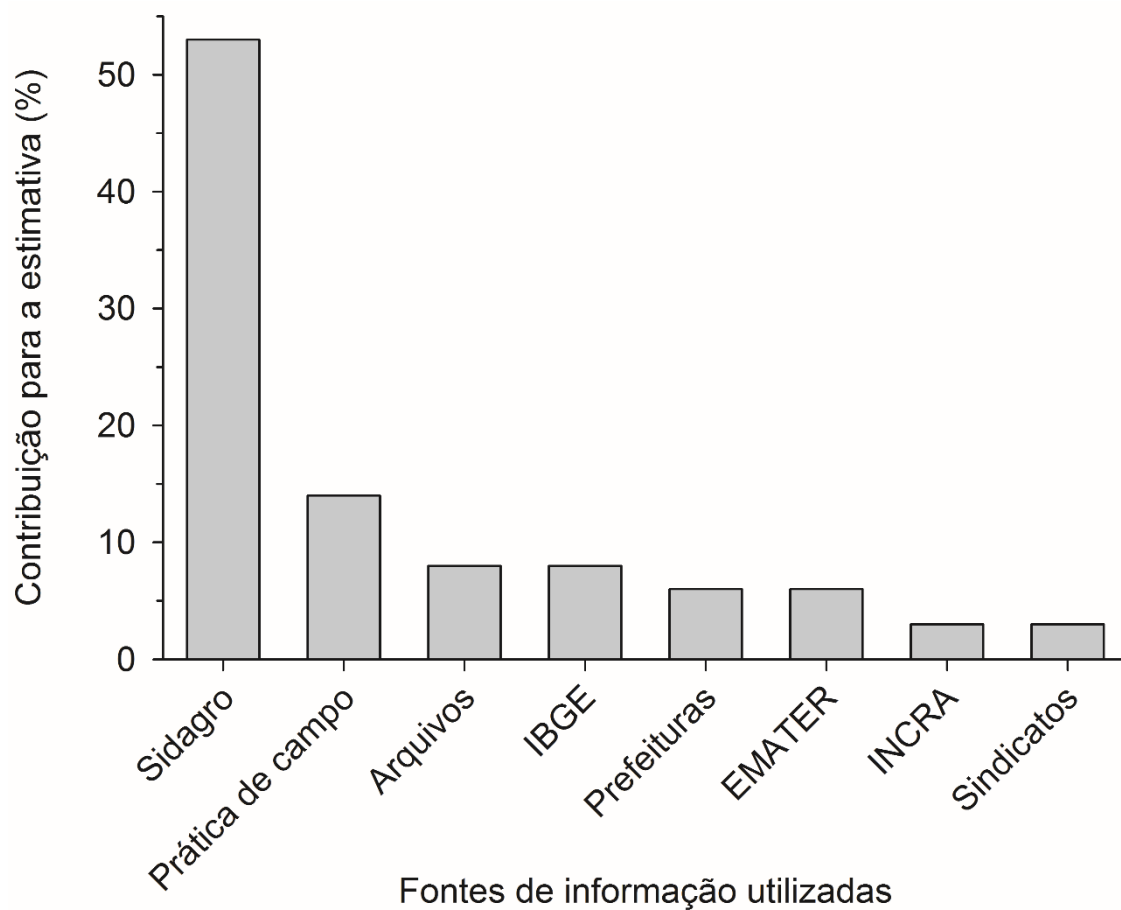


Figura 2. Fontes de informação utilizadas na estimativa atual do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos pelas coordenadorias do IMA.

Neste trabalho é proposto que a estimativa do número anual de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos nas regiões de atuação de cada coordenadoria do IMA seja feita usando-se o Sistema de Controle e Comércio de Agrotóxicos e Afins (SICCA). O SICCA é um programa de computador gerado a partir de 2012 e nele são inseridas informações sobre as fiscalizações do controle de estoque das revendas de agrotóxicos, atendendo a legislação vigente. Nesse programa são inseridos dados das notas fiscais de entrada e saída na venda legal de agrotóxicos em Minas Gerais. Na Figura 3 é mostrada imagem de tela de computador exibindo o programa SICCA.

As estimativas (atual e proposta neste trabalho) do número anual de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos nas regiões de atuação de cada coordenadoria do IMA foram representadas em tabelas.

2.4.2. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos a serem fiscalizadas pelo IMA

A estimativa do número anual de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos a serem fiscalizadas pelo IMA é baseada na realização de 30 fiscalizações anuais por escritório seccional.

Neste trabalho é proposto que a estimativa do número anual de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos a serem fiscalizadas pelo IMA seja realizada usando-se metodologia apropriada de amostragem. Como a amostragem realizada nesta situação é para uma população finita. Isto é, o número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos em cada região de atuação das coordenadorias do IMA é finito. Números estes que foram determinados no item 2.4.1 deste trabalho. Assim, a metodologia mais adequada a ser usada nesta situação é a de amostragem de uma população finita. Desta forma, o número ideal de propriedades rurais a serem fiscalizadas anualmente na região de cada coordenadoria do IMA foi calculado pela fórmula a seguir:

$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$, onde:

n = número de propriedades rurais a serem amostradas na região de atuação de cada coordenadoria do IMA,

Z = nível de confiança desejado na estimativa. Neste trabalho foi usado o nível de confiança de 95% (que corresponde um valor de Z de 1,96). Isto foi feito devido a este nível de confiança ser mais utilizado nestes cálculos (Valliant et al. 2000, Levy & Lemeshow 2013).



Figura 3. Imagem de tela de computador mostrando o programa SICCA do IMA.

p = probabilidade do uso correto de agrotóxicos nas propriedades rurais.

q = probabilidade do uso incorreto de agrotóxicos nas propriedades rurais.

Neste trabalho foram usados tanto para p como para q o valor de 0,5. Nestas estimativas é usual o estabelecimento de probabilidades iguais para p e q e além disto, $p+q=1$ (Valliant et al. 2000, Levy & Lemeshow 2013).

N = número total de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos na região de atuação de cada coordenadoria do IMA determinados pela metodologia desenvolvida neste trabalho.

e = nível de precisão da determinação. Neste trabalho foi usado o nível de precisão de 5%. Isto foi feito devido a este nível de precisão ser mais utilizado nestes cálculos (Valliant et al. 2000, Levy & Lemeshow 2013).

As estimativas (atual e proposta neste trabalho) do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos a serem fiscalizadas pelo IMA foram representadas em tabela.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Vendas de agrotóxicos e número de ações de fiscalização sobre o uso de agrotóxicos nas unidades federativas do Brasil

Examinando-se o ano mais recente (2015) com dados disponíveis sobre as vendas de agrotóxicos no Brasil verifica-se que a ordem decrescente dos estados maiores consumidores destes insumos foi: Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Minas Gerais. Portanto, Minas Gerais foi o sexto consumidor de agrotóxicos do país e as vendas anuais destes insumos totalizaram 3,5 bilhões de reais no Brasil (Figura 4A). Por outro lado no ano mais recente (2010) com dados disponíveis sobre as atividades de fiscalização do uso de agrotóxicos no Brasil verifica-se que Minas Gerais foi a unidade federativa que mais realizou estas atividades. Neste ano (2010) o órgão responsável por esta atividade em Minas Gerais (o IMA) realizou 5472 fiscalizações, o que correspondeu a 40% do total de atividades de fiscalização de agrotóxicos realizadas no país (Figura 4B). Portanto, embora o estado de Minas Gerais ocupe o sexto lugar em consumo de agrotóxicos, esta unidade federativa é a que mais realiza fiscalizações do uso de agrotóxicos no país.

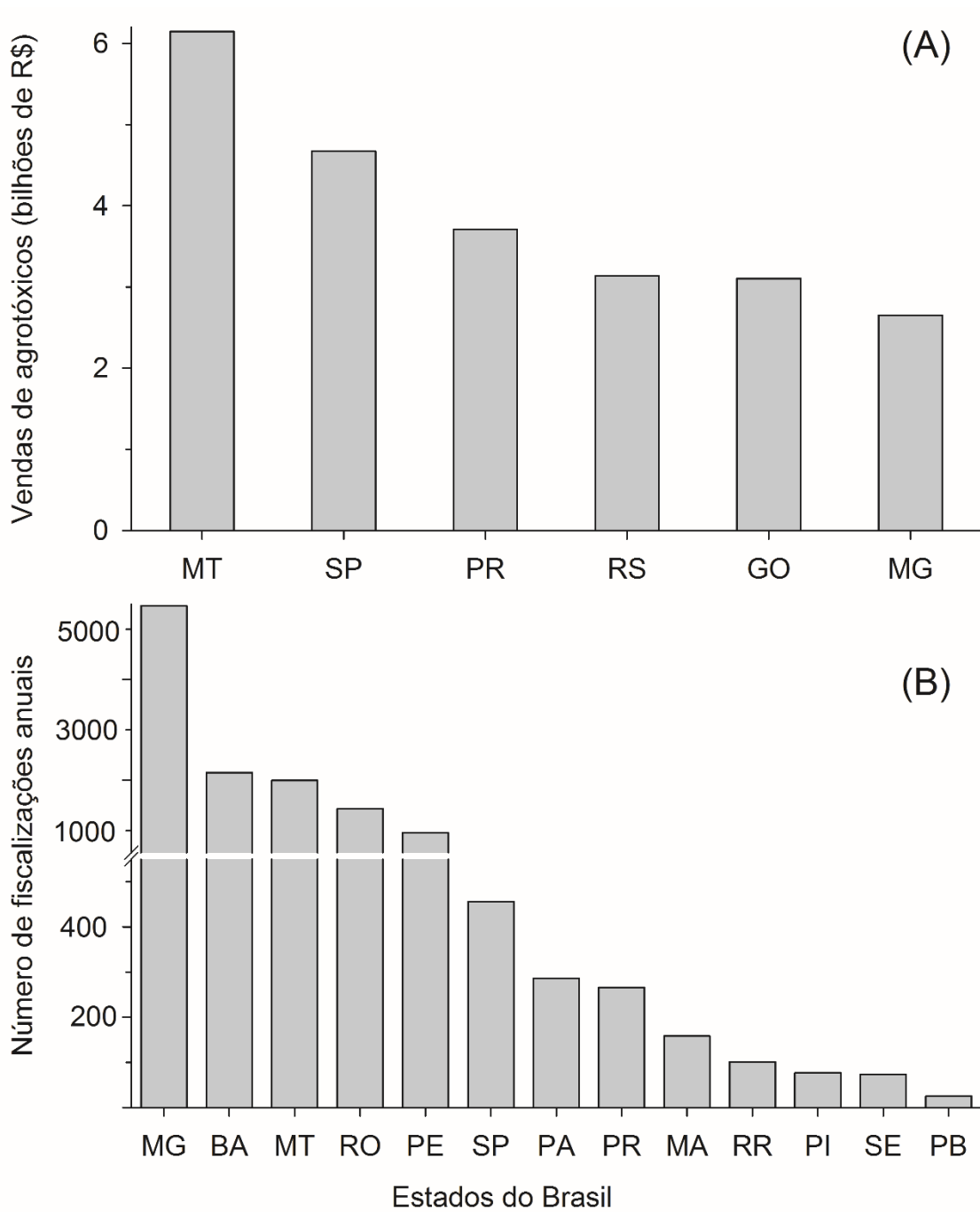


Figura 4. (A) Vendas de agrotóxicos em 2015 e (B) número de ações de fiscalização em 2010 sobre o uso de agrotóxicos nos estados brasileiros. Fontes: SINDIVEG (2016) e Fernandes (2014).

Embora o controle químico seja o principal método usado no mundo no controle de pragas, doenças e ervas daninhas nos cultivos os agrotóxicos podem causar problemas ao ambiente e à saúde humana (Alavanja et al. 2004, Oerke 2006, Aktar et al. 2009, Macfadyen et al. 2014, Sankoh et al. 2016). Para que seja minimizados estes problemas é necessária à execução e programas educativos com técnicos, produtores e trabalhadores rurais (Recena et al. 2006, Rothlein et al. 2006, Atreya 2007) e a realização de ações de fiscalização do uso de agrotóxicos pelas agências governamentais. Como no Brasil as atividades de fiscalização de agrotóxicos nas propriedades agrícolas é uma atribuição dos órgãos de Defesa Fitossanitária e de meio ambiente das unidades da federação (Brasil 2002) o trabalho de fiscalização do uso destes insumos pelo IMA no estado de Minas Gerais é essencial na preservação do ambiente e da saúde humana.

3.2. Fiscalizações e recursos financeiros disponibilizados para o IMA executar atividades fiscais na área vegetal

Os números de fiscalizações de agrotóxicos em Minas Gerais de 2009 a 2013 variaram de 5.401 (em 2012) a 6.144 (em 2013). Já no ano de 2014 o número de fiscalizações de agrotóxicos em Minas Gerais foi 3905 enquanto que em 2015 foram realizadas 629 fiscalizações neste estado. Por outro lado, os recursos financeiros disponibilizados para execução das atividades fiscais na área vegetal em Minas Gerais de 2009 a 2013 variaram de R\$ 939.032,11 (ano de 2009) a R\$1.654.891,46 (ano de 2012). No ano de 2013 foi disponibilizado R\$ 1.203.535,77. Já no ano de 2014 os recursos financeiros disponibilizados para execução de atividades fiscais na área vegetal em Minas Gerais foram R\$ 1.020.014,68 enquanto que em 2015 foram disponibilizados R\$ 394.466,32 para execução destas atividades (Figura 5A). Verificou-se redução do número de amostras provenientes de cultivos agrícolas e analisadas nos laboratórios do IMA para fiscalização de resíduos de agrotóxicos no período de 2010 para 2011 e de 2013 para 2015. Por outro lado, este número de amostras analisadas foi semelhante no período entre 2011 a 2013. Já no ano de 2015 nenhuma amostra foi analisada nestes laboratórios (Figura 5B).

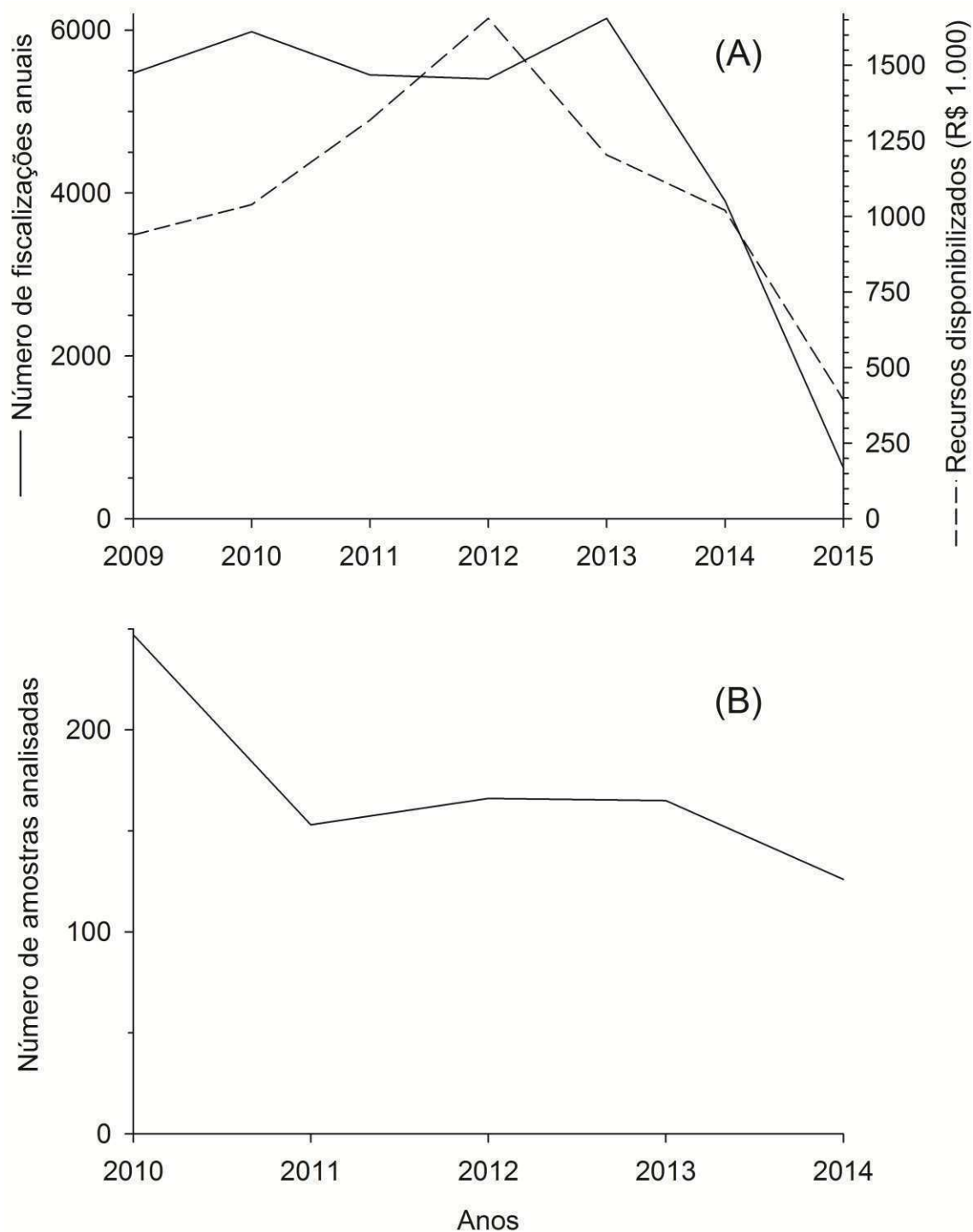


Figura 5. (A) Número de fiscalizações sobre o uso de agrotóxicos em propriedades rurais em Minas Gerais e recursos financeiros disponibilizados para execução de atividades fiscais na área vegetal para o IMA e (B) número de amostras coletadas em cultivos agrícolas e analisadas nos laboratórios do IMA para fiscalização de resíduos de agrotóxicos no período de 2009 a 2015.

Portanto, os números de fiscalizações realizadas pelo IMA entre os anos de 2009 a 2014 mantiveram-se dentro da normalidade planejada pelo órgão, com média de 5.108 fiscalizações por ano. Contudo, no ano de 2015 houve redução de 83% do número de fiscalizações em relação à média dos anos anteriores (da média de 5.108 para 829 fiscalizações). Isto ocorreu devido a redução dos recursos disponibilizados para essa atividade nesse período. A redução destes recursos se deve à crise econômica que se iniciou no ano de 2014 no Brasil o que comprometeu as atividades dos serviços públicos em Minas Gerais (ALMG 2016). Neste contexto, o volume de investimentos nas 27 unidades federativas do Brasil caíram de R\$11,3 bilhões nos quatro primeiros meses de 2014 (valor corrigido pela inflação) para R\$ 6,2 bilhões no período de 2015 o que representou uma queda de 46% (Bächtold & Britto 2015).

Nas atividades de fiscalização do uso de agrotóxicos do IMA é previsto a coleta de amostras de resíduos de agrotóxicos para análise laboratorial. Neste contexto, cada coordenadoria do IMA deve coletar anualmente pelo menos 12 amostras e assim no estado as 20 coordenadorias deste órgão devem coletar anualmente 240 amostras em todo o estado para realização de análises de resíduos de agrotóxicos. Em cada uma destas amostras são analisados resíduos de 96 ingredientes ativos de agrotóxicos. Apesar da existência desta meta, apenas no ano de 2010 ela foi atingida. Nessas análises é identificada a presença de agrotóxicos não recomendados para cultura e se estes produtos estão presentes em doses abaixo do limite máximo de resíduo. Essas análises são realizadas utilizando-se cromatografia a gás com detectores específicos com exceção para os agrotóxicos do grupo dos ditiocarbamatos cujas análises são realizadas por espectrofotometria (IMA 2016c).

Segundo Rodrigues (2006) como o Brasil é um país extenso e no qual é predominante as pequenas propriedades rurais (82%), os agricultores geralmente recebem pouca ou nenhuma informação sobre a utilização dos agrotóxicos e conseqüentemente sobre sua periculosidade. Neste contexto, os agricultores muitas vezes não escolhem o agrotóxico correto, não possuem conhecimento do seu preparo, aplicação, transporte, armazenamento e descarte das embalagens e sobras destes produtos. Assim, para garantir a segurança alimentar da população deve-se assegurar aos laboratórios do IMA recursos técnicos e econômicos para execução das análises de resíduos de agrotóxicos de forma a atingir as metas de análises previstas.

Nos períodos de 2009 a 2011 e de 2013 a 2015 houveram decréscimos nos números de autos de infração nas fiscalizações de agrotóxicos em Minas Gerais. Em 2009 e 2011 foram lavrados 210 e 101 autos de infrações, respectivamente. Já em 2013, 2014 e 2015 foram lavrados 98, 84 e 40 autos de infrações, respectivamente (Figura 6A). Os tipos de infração nesses autos de maior ocorrência foram: não atendimento o à notificação (41,63%), descarte incorreto de embalagem (18,14%) e agrotóxico não recomendado para a cultura (14,43%). Além disto, nestes autos 58,75% das infrações foram gravíssimas enquanto que 41,25% delas foram graves (Figura 6B).

O fato de ter ocorrido diminuição gradativa na emissão de autos de infração se deve principalmente, a presença de fiscalização no campo, orientando o produtor quanto ao uso correto de agrotóxicos, pelo cunho educativo que a fiscalização pode trazer. Durante esse período, mesmo com aumento da fiscalização (como no ano de 2013 que culminou em 6.144 ações fiscais) essa redução gradativa de emissão de autos de infração se manteve. Neste contexto, que as atividades de educação fitossanitária devem ser intensificadas pelo IMA no sentido de melhorar o entendimento das normas existentes.

O Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária prioriza o desenvolvimento da responsabilidade individual e coletiva, nos segmentos produtivos e sociais envolvidos no setor agropecuário sendo importante a manutenção de padrões elevados de sanidade, inocuidade e qualidade dos produtos e serviços ligados á agropecuária nacional (Brasil 2008). Portanto, é necessário conciliar as atividades de fiscalização e de educação fitossanitária para que haja o uso correto de agrotóxicos o que diminuirá a emissão de autos de infração, os danos ao ambiente e os riscos à saúde do aplicador e consumidor.

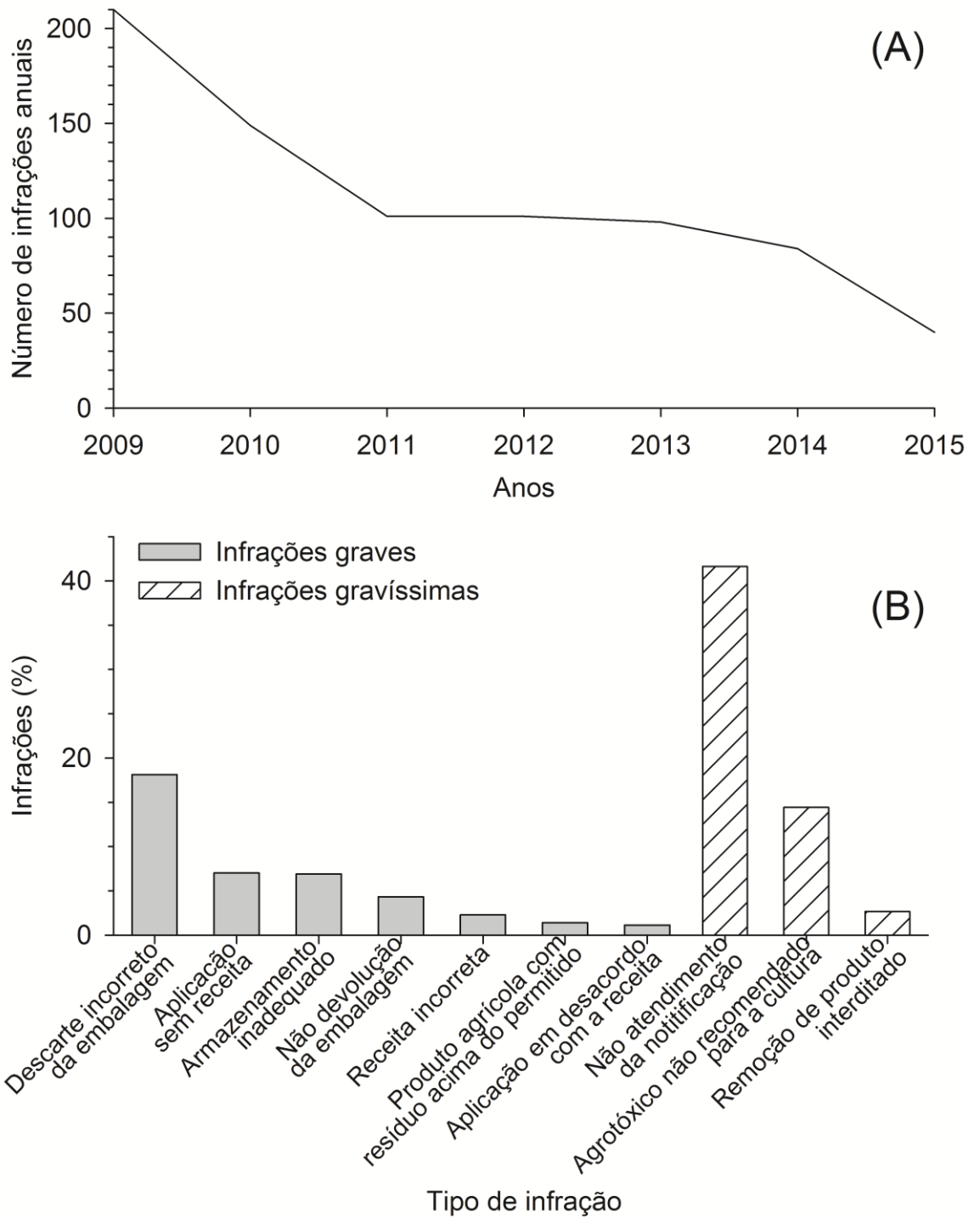


Figura 6. (A) Número de autos de infrações anuais com agrotóxicos realizados pelo IMA nos anos de 2009 a 2015 e (B) tipos de infrações mais frequentes nestes autos. Fonte: IMA (2016).

O não atendimento da notificação é devido as empresas não recolherem seus produtos vencidos (impróprios) após notificação do IMA. O decreto federal 4074 de 04 de janeiro de 2002, em seu artigo nº 53, parágrafo 4 estabelece que é dever das empresas recolher e dar o melhor destino final aos produtos vencidos ou em desuso (Brasil 2002). Entretanto em 2017 entrou em vigor a Portaria IMA 1650 de 2016 que responsabiliza o produtor rural por estas devoluções. Além disto, existem atualmente em Minas Gerais 68 locais para devolução de embalagens vazias de agrotóxicos, dos quais 11 já se encontram aptos a receber embalagens com produtos impróprios. (IMA 2016c). Assim, dentro desta nova realidade é de se esperar que esse tipo de infração possa se tornar menos recorrente. Atualmente, o IMA tem autonomia para notificar tanto o fabricante de agrotóxico, quanto o produtor rural para devolução de produtos impróprios (vencidos, registro cancelado), dependendo da facilidade em fazer a devolução de cada envolvido, agilizando esse procedimento.

O descarte incorreto de embalagem aparece em segundo lugar, e se configura quando as embalagens são deixadas no campo, queimadas, enterradas, descartadas em lixo comum, ou mesmo são utilizadas para outras finalidades. Segundo Mattosinho et al. (2009), os agricultores, em sua maioria, sabem que devem devolver as embalagens vazias para o revendedor, no entanto, muitas vezes continuam agindo equivocadamente. Esse fato ocorre, devido o órgão responsável pela fiscalização não monitorar o cumprimento da lei estadual 9.974/00, o que menciona que as indústrias de agrotóxicos, as revendedoras e os produtores passam a ter responsabilidades diretas sobre a devolução das embalagens vazias (Mattosinho et al. 2009). Portanto, a fiscalização e as ações de educação fitossanitária devem ser intensificadas para redução dessa infração no estado de Minas Gerais.

O uso de produtos não recomendados para a cultura é considerado como infração gravíssima pelo decreto estadual 41.203/2000 e aparece em terceira posição das infrações mais recorrentes. Grande parte das culturas coletadas pelo IMA para análise laboratorial são para consumo *in natura*. Elas são produzidas no sistema convencional e são consideradas de baixo suporte fitossanitário, por existirem poucos agrotóxicos registrados nos órgãos governamentais para o controle de suas pragas. As culturas de jiló, quiabo, chuchu, pimentão, brócolis, berinjela, mandioca, abobrinha e morango são exemplos desta situação.

Um importante regulamento, a Instrução normativa nº 01 de 2014, “estabelece as 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 permitidos” (Brasil 2014). Esta instrução normativa poderá contribuir para diminuição dessas infrações já que ela estende o uso de produtos já registrados, para essas culturas de suporte fitossanitário insuficiente, após avaliação e aprovação do MAPA. Neste contexto, no ano de 2016 foram finalizados 51 processos de inclusão de culturas com suporte fitossanitário insuficiente no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento incluindo 497 culturas e 1.038 alvos (MAPA 2017).

3.3. Principais dificuldades e sugestões para melhorar a fiscalização de agrotóxicos em Minas Gerais

Segundo, 91% dos fiscais do IMA entrevistados há dificuldades na fiscalização de agrotóxicos no estado de Minas Gerais. Segundo estes profissionais as principais dificuldades nestas fiscalizações são: falta de recursos (38,78%), falta de mão-de-obra (27,55%), distâncias a serem percorridas (15,31%) e deficiências na estrutura (9,18%) (Figura 7A). As principais sugestões dos fiscais para melhorar a fiscalização de agrotóxicos pelo IMA foram: uso de base única de seleção dos locais a fiscalizar (20,51%), contratação de servidores (15,38%), disponibilizar mais recursos para a fiscalização (15,38%), realização e mais treinamentos para os fiscais (12,82%), facilitar o acesso dos fiscais ao SICCA (10,26%) e realização de fiscalização em dupla (10,26%) (Figura 7B).

Como já citado anteriormente a falta de recursos financeiros é o acontecimento que traz maiores dificuldades para cumprimento das ações fiscais de fiscalização do uso de agrotóxicos nos cultivos. Neste contexto, a redução de 32% o repasse de verbas para todas as atividades fiscais da Gerência de Defesa Vegetal no ano de 2015, comprometeram as ações de fiscalização do uso de agrotóxicos.

O quadro de mão de obra é apontado como segundo maior gargalo nas ações fiscais. A lei 15.303/04 que institui as carreiras do IMA, prevê o total de 1.363 Fiscais Agropecuários/Fiscais Assistentes. Contudo, atualmente tem-se apenas 995 vagas preenchidas nos cargos de Fiscal Agropecuário e Fiscal assistente (IMA 2016b). Faltam 368 fiscais para atuar nas diversas áreas do IMA, inclusive

na fiscalização de agrotóxicos. A falta de mão de obra é uma realidade em vários órgãos do governo. A ausência de concursos públicos, ou mesmo a não nomeação dos aprovados nos concursos realizados fragiliza o sistema de defesa e inspeção fitossanitária e coloca em risco programas importantes desenvolvidos tanto pelos estados como a nível federal. Quem sofre com isso é a população brasileira, que pode passar a consumir alimentos sem a devida fiscalização, alimentos contaminados ou adulterados (UNAFA 2016).

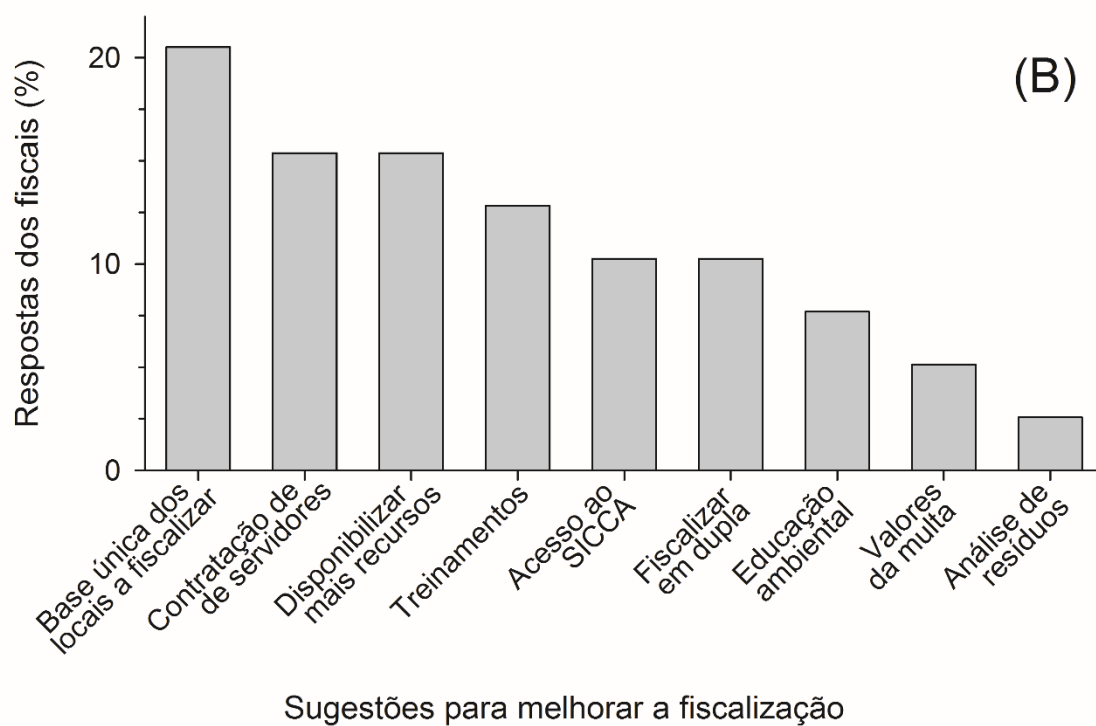
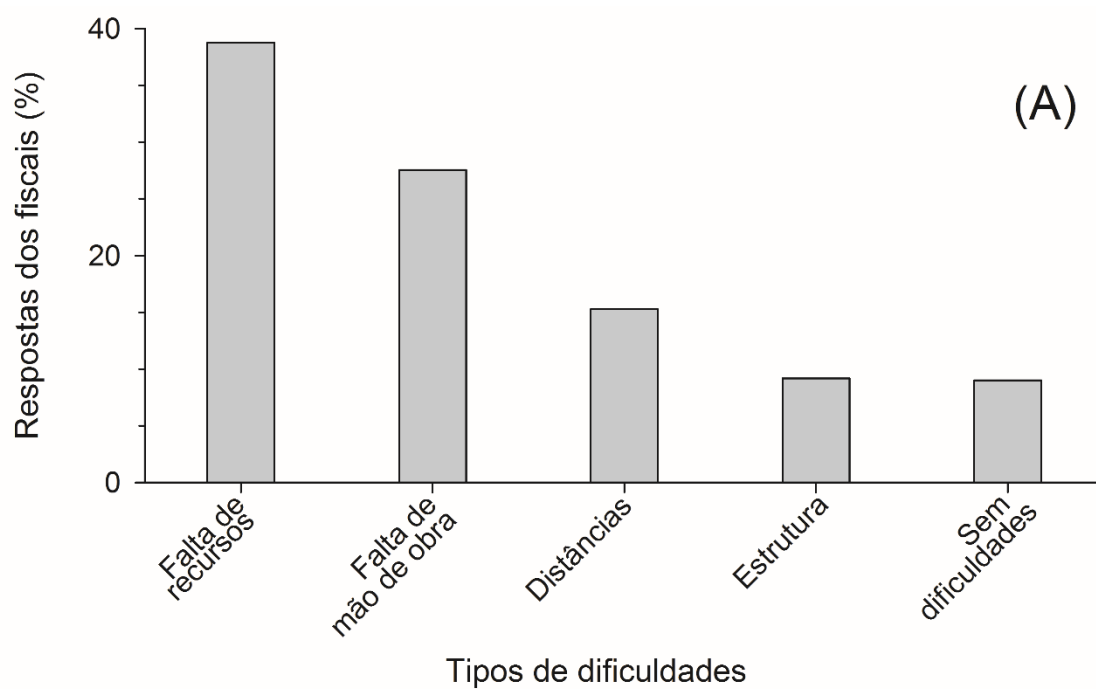


Figura 7.(A) Principais dificuldades na fiscalização de agrotóxicos e (B) sugestões para melhorar este processo segundo os fiscais do IMA.

Outro problema citado pelos fiscais é a distância a ser percorrida para a realização da fiscalização. Esse problema tem se agravado à medida que se limita os recursos financeiros e humanos empregados nesta atividade. Um exemplo disto é a falta de fiscal para uso de agrotóxicos no escritório de Nanuque no Vale do Mucuri, MG em 2016. Esta situação faz com que fiscais da sede (Coordenadoria de Teófilo Otoni) se desloquem (152 km) para realizar estas atividades fiscais¹. Deslocamento este, que aumenta os custos da fiscalização e faz com que ela demande mais tempo para ser realizada.

Alguns servidores relatam que a falta de equipamentos e de manutenção dos mesmos é um problema em algumas coordenadorias. Para resolução desse problema, deve ser feito levantamento dos problemas ligados à estrutura. É necessário fazer um remanejamento financeiro, priorizando a manutenção de equipamentos, incluindo veículos, para possibilitar condições mais seguras de trabalho ao fiscal do IMA.

Para melhoria das condições de serviço, os entrevistados sugerem a disponibilização de base única de usuários de agrotóxicos para planejarem suas ações. Isso vai de encontro com outra demanda relatada que seria a disponibilização de acesso ao Sistema de Controle e Comércio de Agrotóxicos (SICCA). Esse sistema já está em operação desde o ano 2013 e atualmente possui acesso restrito de poucos servidores. O SICCA foi desenvolvido pelo IMA e tem como objetivo permitir a declaração do controle de estoque eletrônico dos revendedores de agrotóxicos, comercializados em Minas Gerais (IMA 2016e). O uso desse software possibilita localizar os consumidores legais de agrotóxicos no estado, permitindo assim que se construa uma base única de usuários de agrotóxicos a serem fiscalizados.

¹ Depoimento do servidor do IMA Rodrigo Corrêa de Andrade, em 12 de abril de 2016.

A realização de treinamentos para Fiscais Agropecuários e Fiscais Assistentes também foi sugerida nesse trabalho. O último treinamento realizado pelo IMA, em 2016, teve apoio da iniciativa privada e contou com 98 Engenheiros Agrônomos do IMA, sendo repassado informações sobre, procedimentos de fiscalização. É muito comum o treinamento de Fiscais Agropecuários nos órgãos de defesa estaduais brasileiros. No estado do Piauí, o Superintendente da SFA-PI, Dr. Marco Aurélio Ribeiro Landim, relata a importância de se conhecer as boas práticas em aplicar a legislação em vigor. Conhecimento este que é fundamental para que os atos fiscais sejam realizados com êxito pelos fiscais (ADAPI 2011). No IMA, os treinamentos são realizados apenas com Fiscais Agropecuários, em função da limitação de recursos financeiros. Os Fiscais Assistentes não são contemplados e estão em maior número (211 Fiscais Assistentes e 100 Engenheiros Agrônomos). A formação de multiplicadores seria útil já que eles podem levar os conhecimentos adquiridos nos treinamentos para as coordenadorias, regionalizando assim o aprendizado e reduzido os custos deste processo educativo.

Na Figura 7B, aparece à sugestão de fiscalização em dupla, o que na prática, possibilita maior segurança na tomada de decisão das ações de fiscalização. Entende-se por fiscalização, a ação direta dos técnicos especializados do Instituto Mineiro de Agropecuária na verificação do cumprimento das legislações de agrotóxicos e afins. Deve ser feita por no mínimo dois servidores do IMA (IMA 2016d). Embora já esteja prevista a fiscalização em dupla pelo IMA, os recursos financeiros e humanos limitam essa possibilidade em várias coordenadorias do IMA. A contratação de mais servidores e a disponibilização de mais recursos financeiros para custear as diárias, alimentação, reparos e aquisição de novos veículos, deve ser realizada.

Atualmente o IMA conta com 211 Fiscais Agropecuários Assistentes (Técnicos Agrícolas) e 100 Fiscais Agropecuários (Engenheiro Agrônomo), responsáveis por fiscalizar área correspondente a 98% do território mineiro. Cada coordenadoria tem suas particularidades do ponto de vista geográfico, econômico e social o que influencia em maiores ou menores demandas quanto à fiscalização do uso de agrotóxicos. Segundo Bastos & Gomes (2011), o caráter heterogêneo da agricultura mineira do ponto de vista biofísico, técnico, social, econômico e regional, é reflexo da diversidade de ambientes existentes num estado de grandes dimensões territoriais (586.528 km²). Além disto, esta

diversidade se expressa também na categoria patronal (empresário capitalista) e nas famílias existentes nas diversas regiões de Minas Gerais (Bastos & Gomes 2011). Assim, as atividades de fiscalização devem ser distribuídas, respeitando – se também estas características.

3.4. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos e a serem fiscalizadas pelo IMA

Na situação atual de fiscalização de agrotóxicos nas propriedades rurais nas regiões de atuação das coordenadorias do IMA duas determinações devem ser analisadas: (i) a metodologia atual de cálculo do número de propriedades rurais a serem fiscalizadas e (ii) a fonte usada na estimativa do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos.

Usando-se as metodologias usadas pelo IMA verifica-se que não existe uma relação direta entre o número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos e o número de propriedades rurais a serem fiscalizadas sobre o uso deste insumo. Isto pode ser visto pelo fato de que a ordem decrescente do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos nas coordenadorias regionais do IMA é Passos, Pouso Alegre, Viçosa, Oliveira, Varginha, Governador Valadares, Juiz de Fora, Uberlândia, Patrocínio, Guanhães, Patos de Minas, Janaúba, Uberaba, Curvelo, Bom Despacho, Belo Horizonte, Unaí, Montes Claros, Almenara e Teófilo Otoni (Figura 8A). Já que a ordem decrescente do número de propriedades rurais a serem fiscalizadas sobre o uso de agrotóxicos nas coordenadorias regionais do IMA é Juiz de Fora, Uberaba, Belo Horizonte, Montes Claros, Governador Valadares, Guanhães, Varginha, Almenara, Oliveira, Passos, Patos de Minas, Bom Despacho, Curvelo, Janaúba, Teófilo Otoni, Uberlândia, Viçosa, Patrocínio, Pouso Alegre e Unaí (Figura 8B).

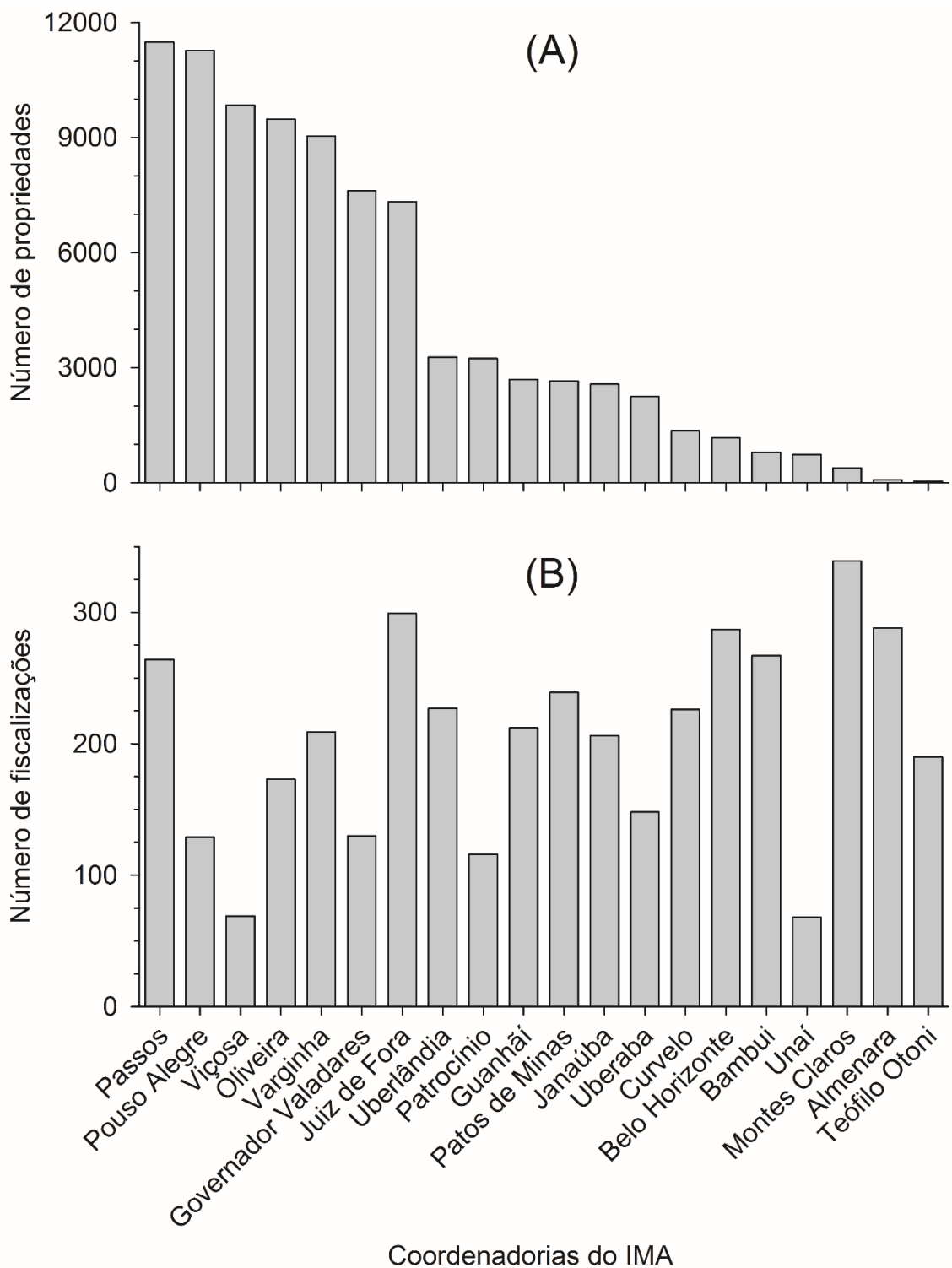


Figura 8. (A) Número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos estimadas pelo SICCA e (B) número de fiscalizações anuais de agrotóxicos realizadas pelos fiscais do IMA nas regiões de 2013 a 2015. Fontes: SICCA/IMA (2015) e SRA/IMA (2015).

Então a metodologia atual usada pelo IMA para determinação do número de propriedades rurais a serem fiscalizadas sobre o uso de agrotóxicos não é representativa do consumo deste insumo. Assim, regiões de maior consumo de agrotóxicos muitas vezes são menos fiscalizadas do que aquelas que consomem menos agrotóxicos. Um exemplo disto é o fato da região de atuação da coordenadoria de Pouso Alegre ser uma das que possui um maior número de propriedades consumidoras de agrotóxicos (11.264) e ser uma das regiões de menor número de propriedades a serem fiscalizadas sobre o uso de agrotóxicos (210). Fato inverso ocorre na região de atuação da coordenadoria de Teófilo Otoni. Assim, enquanto na região de Pouso Alegre apenas 1,86% das propriedades consumidoras de agrotóxicos são fiscalizadas já na região de Teófilo Otoni uma propriedade consumidora de agrotóxicos é em média fiscalizada 6,43 vezes. Portanto, esta metodologia atual usada pelo IMA para o cálculo do número de propriedades rurais a serem fiscalizadas sobre o uso de agrotóxicos deve ser mudada.

Atualmente a principal fonte (53% das estimadas) utilizada pelas coordenadorias do IMA para estimar o número de propriedades rurais a serem fiscalizadas é o programa de computador do Sistema de Defesa Agropecuário (SIDAGRO) (Figura 3). O SIDAGRO é um software desenvolvido e de propriedade da empresa INFOX, voltado para atender as demandas de automação das atividades dos órgãos estaduais de Defesa Agropecuária (INFOX 2016). Das 595.526 mil propriedades cadastradas neste programa, 98,74% têm como principal atividade a pecuária, e apenas 1,26% delas tem como principal atividade a atividade agrícola. Portanto, essa fonte tem pouca representatividade para a determinação do número de propriedades consumidoras de agrotóxicos uma vez que a principal atividade consumidora de agrotóxicos é a agricultura (Silva 2016). Assim, é importante a busca de uma nova fonte que seja utilizada para o cálculo do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos nas regiões de atuação das coordenadorias do IMA.

Uma opção de uma nova fonte que seja utilizada para o cálculo do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos nas regiões de atuação das coordenadorias do IMA é o Sistema de Controle e Comércio de Agrotóxicos e Afins (SICCA). O SICCA foi desenvolvido pelo IMA e tem como objetivo permitir a declaração do controle de estoque eletrônico dos revendedores de

agrotóxicos, comercializados em Minas Gerais (IMA 2016d). O uso desse software possibilita localizar os consumidores legais de agrotóxicos no estado, permitindo assim que se construa uma base única de usuários de agrotóxicos a serem fiscalizados. Assim, neste trabalho foi estimado o número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos nas regiões de atuação das coordenadorias do IMA usando-se informações do SICCA.

Baseando-se no modelo atual usado pelo IMA o número total de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos em Minas Gerais seria 87.354. Entretanto baseado no novo modelo proposto neste trabalho o número total de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos no estado de Minas Gerais seria 210.652 (Tabela 1). Assim, esta nova metodologia proposta de determinação do número total de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos representa um avanço na fiscalização de agrotóxicos já que ela utiliza uma melhor fonte de informação, isto é o Sistema de Controle e Comércio de Agrotóxicos e Afins do IMA (SICCA). Baseado nesta nova metodologia verifica-se que número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos em Minas Gerais era subestimado já que se pensava que havia 87.354 propriedades consumidoras de agrotóxicos quando na verdade existem 210.652 propriedades consumidoras deste insumo.

Nesta nova metodologia proposta é baseada no cálculo de número amostras para uma população finita (Valliant et al. 2000, Levy & Lemeshow 2013) e segundo ela devem ser realizadas 7.208 fiscalizações anuais de agrotóxicos em Minas Gerais. Nesta proposta os números de fiscalizações anuais a serem realizadas pelas coordenadorias do IMA seriam de 241 (coordenadoria de Almenara) a 378 (coordenadorias de Passos e de Pouso Alegre). Nesta nova metodologia o número de propriedades consumidoras de agrotóxicos foi determinado usando o programa SICCA que disponibiliza o número de consumidores legais de agrotóxico em todo estado. Diante disso, aplicou-se a fórmula de cálculo de amostras para população finita (Valliant et al. 2000, Levy & Lemeshow 2013), determinando a unidade amostral (quantidade de consumidores para fiscalizar) de cada coordenadoria (Tabela1).

Tabela 1. Estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos nas regiões de atuação das coordenadorias regionais do IMA usando-se metodologia atual e usando-se nova metodologia.

Coordenadorias do IMA	Nº de propriedades consumidoras de agrotóxicos	
	Metodologia atual*	Nova metodologia**
Almenara	76	642
Belo Horizonte	792	11.348
Bom Despacho	1.169	5.736
Curvelo	1.358	4.684
Governador Valadares	7.613	12.158
Guanhães	2.690	4.456
Janaúba	2.569	4.551
Juiz de Fora	7.335	13.886
Montes Claros	385	6.987
Oliveira	9.483	19.600
Passos	11.496	25.540
Patos de Minas	2.656	7.350
Patrocínio	3.240	7.726
Pouso Alegre	11.264	25.342
Teófilo Otoni	42	4.122
Uberaba	2.251	7.557
Uberlândia	3.271	9.853
Unai	734	5.542
Varginha	9.035	13.750
Viçosa	9.842	19.821
Total	87.301	210.652

* Estimativas baseadas em várias fontes de consulta (Figura 2).

** Estimativas baseadas em informações contidas no Sistema de Controle e Comércio de Agrotóxicos e Afins do IMA.

Nesse caso, ainda comparando as coordenadorias de Almenara e Pouso Alegre, observamos agora que, onde se tem menor demanda (Almenara) se fiscalizará menos. Pouso Alegre detém o maior número de consumidores de agrotóxicos do estado (Tabelas 1 e 2). Portanto esta nova metodologia é bem superior a anterior por calcular de forma representativa os números de propriedades consumidoras de agrotóxicos e também o número de propriedades a serem fiscalizadas em cada região de atuação das coordenadorias do IMA.

O planejamento do IMA com base nos dados do programa SICCA, tem-se que deve ser fiscalizadas 7.208 propriedades rurais, num universo de 210.651 propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos. No último Censo Agropecuário realizado em 2006 estimou-se a existência de 559.529 propriedades rurais em Minas Gerais (EMATER-MG 2014). Assim, usando esta nova metodologia estima-se que 3,4% das propriedades usuárias de agrotóxicos seriam fiscalizadas. Neste contexto o Coordenador Geral de Agrotóxicos e Afins do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Luís Eduardo Pacifici Rangel, relatou em audiência pública na subcomissão especial da Comissão de Seguridade Social e Família que menos de 1% das 8 milhões de propriedades rurais no Brasil são fiscalizadas sobre o uso de agrotóxicos, sendo que o aceitável seria a fiscalização de 5% delas².

Entretanto para que a metodologia proposta seja implementada é necessário que o acesso ao SICCA seja disponibilizado aos fiscais responsáveis pelo planejamento anual de coordenadoria regional do IMA. Assim, analisando o consumo de agrotóxicos, a Gerência de Defesa Vegetal e a Gerência de Planejamento terão condições de direcionar as metas a serem cumpridas por cada coordenadoria, respeitando a demanda de cada uma, conforme a Tabela 1.

² Depoimento Coordenador Geral de Agrotóxicos e Afins do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Luís Eduardo Pacifici Rangel em audiência pública na subcomissão especial da Comissão de Seguridade Social e Família em 16/01/2011.

Tabela 2. Número anual de propriedades rurais a serem fiscalizadas sobre o uso de agrotóxicos nas regiões de atuação das coordenadorias regionais do IMA seguindo-se a meta atual deste órgão e de acordo com nova meta proposta.

Coordenadorias do IMA	Nº de propriedades rurais a serem fiscalizadas	
	Meta atual*	Nova meta**
Almenara	300	241
Belo Horizonte	360	360
Bom Despacho	270	372
Curvelo	270	355
Governador Valadares	330	372
Guanhães	330	354
Janaúba	270	354
Juiz de Fora	540	374
Montes Claros	360	364
Oliveira	300	377
Passos	300	378
Patos de Minas	300	365
Patrocínio	210	366
Pouso Alegre	210	378
Teófilo Otoni	270	351
Uberaba	450	366
Uberlândia	270	370
Unaí	210	359
Varginha	330	374
Viçosa	270	377
Total	6150	7208

* Este número é baseado na realização de 30 fiscalizações por escritório do IMA.

** Este número foi calculado usando-se a fórmula de determinação do número de amostras a ser realizado em uma população finita.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora Minas Gerais seja a sexta unidade federativa do Brasil em vendas de agrotóxicos o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) é o órgão que mais realiza atividades de fiscalização do uso destes insumos nas propriedades rurais do país. O número de atividades de fiscalizações de agrotóxicos nas propriedades rurais é altamente relacionado aos recursos financeiros disponibilizados para execução de atividades fiscais da área vegetal. Devem-se realizar junto aos agricultores ações educativas sobre o uso de produtos registrados para a espécie vegetal cultivada por ele e descarte de embalagens vazias de agrotóxicos já que estas infrações são frequentes nos autos de fiscalização do IMA nas propriedades rurais. As estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos em Minas Gerais devem ser baseadas em informações contidas no SICCA (Sistema de Controle e Comércio de Agrotóxicos e Afins) do IMA. Já as estimativas do número de propriedades rurais consumidoras de agrotóxicos a serem fiscalizadas pelo IMA devem ser realizadas usando-se a fórmula de determinação do número de amostras para uma população finita.

5. LITERATURA CITADA

ADAPI (Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Piauí). **Fiscais agropecuários da ADAPI participam de treinamento sobre agrotóxicos e afins**. 2011. <http://www.adapi.pi.gov.br/noticias/93>. Acesso em 8 de dezembro de 2016.

Aktar W., Sengupta D., Chowdhury A. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. **Interdisciplinary Toxicology** 2: 1-12, 2009.

ALMG (Assembleia Legislativa de Minas Gerais). **Decreto de calamidade financeira**. 2016. http://www.almg.gov.br/acompanhe/noticias/arquivos/2016/12/06_plenario_tarde_recebimento_decreto_calamidade_financeira.html. Acesso em 25/05/2017.

Alavanja M.C., Dosemeci M., Samanic C., Lubin J., Lynch C.F., Knott C., Thomas K. Pesticides and lung cancer risk in the agricultural health study cohort. **American Journal of Epidemiology** 160: 876-885, 2004.

Atreya K. Pesticide use knowledge and practices: A gender differences in Nepal. **Environmental Research** 104: 305-311, 2007.

Bastos S.Q.A, Gomes J.E. Dinâmica da agricultura no estado de Minas Gerais: Análise estrutural-diferencial para o período 1994-2008. **Ruris** 5: 45-76, 2011.

Bächtold F., Britto P. A crise econômica e a dificuldade de arrecadação levaram os governos estaduais a cortar drasticamente os investimentos neste ano. **Folha de São Paulo** 15/jun./2015.

Brasil. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. 1989. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Brasil. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, Agrotóxicos**. 2002. <https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/41/DECRETO%20AGRO.pdf>. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Brasil. Instrução normativa nº 28 de 15 de maio de 2008: Institui o Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**, 15 maio 2008. p.1, 2008. Seção 1.

Brasil. Instrução normativa conjunta nº 1, de 16 de junho de 2014. **Diário Oficial da União**, n.115, 15 maio 2014. p.4, 2014. Seção 1.

Carvalho F.P. Agriculture, pesticides, food security and food safety. **Environmental Science & Policy** 9: 685-692, 2006.

CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Resolução nº 465, de 5 de dezembro de 2014: Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos. **Diário Oficial da União**, 8 dez 2014. n.237, p.110-111, 2014.

EMATER-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais). **Perfil da agricultura familiar de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2014.

Fernandes R.C. Ações do IMA na esfera de agrotóxicos. In: **Anais do V Simpósio sobre Atualidades em Fitopatologia**. Viçosa: DFP-UFV, 2014.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). **Banco de dados de autos de infração/IMA. Agrotóxico.mdb**. Belo Horizonte: IMA, 2015.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). **Estrutura Física do IMA**. 2016a. <http://www.imanet.mg.gov.br>. Acesso em: 15 de agosto de 2016.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). **Gerência de Recursos Humanos (GRH): Sistema de Administração de Pessoal do Estado (SIAPI/IMA)**. 2016b. <http://ns.ima.mg.gov.br/intranet/nova/grh/grh.htm>. Acesso em 15 de agosto de 2016.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). **Laboratório de Análises de Resíduo de Agrotóxicos do IMA - GLR/LARA**. 2016c. <http://www.imanet.mg.gov.br>. Acesso em: 15 de agosto de 2016.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). **Manual de procedimentos da fiscalização de agrotóxicos**. 2016d. <http://www.imanet.mg.gov.br>. Acesso em: 15 de agosto de 2016.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). **Sistema de Controle do Comércio de Agrotóxicos e Afins - SICCA**. 2016e. http://www.sicca.ima.mg.gov.br/controle_acesso/controle_acesso.php.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). **Sistema de relatório de atividade SRA/IMA**. 2016f. <http://www.imanet.mg.gov.br>. Acessado em 15 de agosto de 2016.

INFOX. **Programa SIDAGRO: Sistema de defesa agropecuária**. 2016. https://www.infox.com.br/?page_id=2999. Acesso em 01 de Dezembro de 2016.

Levy P.S., Lemeshow S. **Sampling of populations: methods and applications**. New York: John Wiley & Sons, 2013.

Macfadyen S., Banks J.E., Stark J.D., Davies A.P. Using semifield studies to examine the effects of pesticides on mobile terrestrial invertebrates. **Annual Review of Entomology** 59: 383-404, 2014.

Mattosinho C.M.S., Morais F.M.T.M, Freire P.R.P. Os desafios da logística reversa das embalagens de agrotóxicos na região do Vale do São Francisco. In: **Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Salvador: ABEPRO, 2009. 14p.

MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento). **Estatística das inclusões de culturas com suporte fitossanitário insuficiente**. 2017. Brasília: MAPA-CGAA. <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/Detailamentodosprocessosconcluidos26.05.2017.pdf>. Acesso em 16 de março de 2017.

Minas Gerais. **Lei 10.594 - 7 de janeiro de 1992: Cria o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA.** 1992. http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/443-lei-10594-a-7-de-janeiro-de-1992. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Minas Gerais. **Decreto Estadual 44.535 de 29 de maio de 2007. Fixa as atribuições específicas dos cargos das carreiras do Grupo de Atividades de Agricultura e Pecuária do Poder Executivo de Minas Gerais de que trata a Lei nº. 15.303, de 10 de agosto de 2004.** 2007. <http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br;minas.gerais:estadual:decreto:2007-05-29;44535>. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Minas Gerais. **Lei Delegada nº 179, de 1º de janeiro de 2011: Dispõe sobre a organização básica e a estrutura da administração pública do poder executivo do estado.** 2011a. <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=15640>. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Minas Gerais. **Lei delegada nº 180, de 20 de janeiro de 2011: Dispõe sobre a estrutura orgânica da Administração Pública do Poder Executivo do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.** 2011b. <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=16134>. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Minas Gerais. **Lei delegada nº 182, de 21 de janeiro de 2011.** 2011c. <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LDL&num=182&ano=2011>. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Minas Gerais. **Decreto nº 45.800, de 6 de dezembro de 2011: Contém o regulamento do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA.** 2011d. http://www.ima.mg.gov.br/material-curso-cfo-cfoc/doc_details/1015-decreto-45800-6-de-dezembro-de-2011. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Minas Gerais. **Decreto nº 46.969, de 14 de março de 2016 - Altera o Decreto nº 45.800, de 6 de dezembro de 2011, que contém o Regulamento do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA.** 2016. http://www.ima.mg.gov.br/material-curso-cfo-cfoc/doc_details/3440-decreto-no-46969-de-14-de-marco-de-2016. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Minas Gerais. **Portaria nº 1650 de 16 de outubro de 2016: Dispõe sobre cadastro e armazenamento de agrotóxicos em Minas Gerais.** 2016b. www.ima.mg.gov.br/portarias/doc.../3182-portaria-1650-de-18-de-agosto-de-2016. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

Oerke E.C. Crop losses to pests. **The Journal of Agricultural Science** 144: 31-43, 2006.

Recena M.C.P., Caldas E.D., Pires D.X., Pontes E.R.J. Pesticides exposure in Culturama, Brazil-knowledge, attitudes, and practices. **Environmental Research** 102: 230-236, 2006.

Rothlein J., Rohlman D., Lasarev M., Phillips J., Muniz J., McCauley L. Organophosphate pesticide exposure and neurobehavioral performance in agricultural and nonagricultural Hispanic workers. **Environmental Health Perspectives** 114: 691-696, 2006.

Rodrigues R.N. Agrotóxicos - **Análises de Resíduos e Monitoramento**. Universidade Estadual de Campinas -Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas CPQBA, Campinas – SP, 2006

Sankoh A.I., Whittle R., Semple K.T., Jones K.C., Sweetman A.J. An assessment of the impacts of pesticide use on the environment and health of rice farmers in Sierra Leone. **Environment international** 94 : 458-466, 2016.

SIAFI-MG. **Sistema Integrado de Administração Financeira de Minas Gerais**. 2016. https://www.siafi.mg.gov.br/fcag/SIAFI/site_siafi_mg/siafi. Acessado em 15 de agosto de 2016.

Silva A.F.M. **Consumo de agrotóxicos no Brasil**. Piracicaba: ESALQ-USP. 2016.

SINDIVEG. **Balanco 2015 - Setor de agroquímicos confirma queda de vendas**. 2016. <http://sindiveg.org.br/balanco-2015-setor-de-agroquimicos-confirma-queda-de-vendas>. Acessado em 8 de fevereiro de 2017.

UNAFSA (União Nacional dos Fiscais Agropecuários). 2016. **A falta de mão de obra é uma realidade em vários órgãos do governo**. http://www.unafa.org.br/site/noticia_detalhar.php?id=3. Acesso em 18 de dezembro de 2016.

Valliant R., Dorfman A.H., Royall R.M. **Finite population sampling and inference: a prediction approach**. New York: John Wiley & Sons, 2000.

Zambolim L., Picanço M.C., Silva A.A., Ferreira L.R., Ferreira F.A., Jesus Junior W.C. **Produtos Fitossanitários (Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas)**. Viçosa: DFP-UFV, 2008. 652p.

Zambolim L., Silva A.A., Picanço M.C. (Eds.) **O que Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. 2ed. Viçosa: UFV-DFP, 2014. 564p.