

I-085 - USO DE AGROQUÍMICOS NOS MUNICÍPIOS DE SÃO JOSÉ DOS AUSENTES E CAPÃO BONITO DO SUL: POTENCIAL IMPACTO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS E A SAÚDE PÚBLICA

Roberta Elamarine Neimaier Graeff⁽¹⁾

Acadêmica de Engenharia Ambiental na Universidade de Caxias do Sul (UCS/RS).

Vania Elisabete Schneider⁽²⁾

Bióloga pela Universidade de Caxias do Sul (UCS/RS). Mestre em Gerenciamento de Recursos Hídricos e Saneamento (UNICAMP/SP). Doutora em Gerenciamento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (IPH/UFRGS/RS). Pesquisadora do Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul (ISAM/UCS/RS).

Gisele Cemin⁽³⁾

Bióloga pela Universidade UNIVATES/RS. Mestre em Sensoriamento Remoto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/RS). Doutoranda em Sensoriamento Remoto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/RS).

Endereço⁽¹⁾: Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - Petrópolis – Caxias do Sul - RS - CEP: 95070-560 - Brasil
- Tel: (54) 3218 2507 - e-mail: rengraeff@ucs.br

RESUMO

Atualmente a produção agrícola enfrenta um grande conflito ambiental: o uso de agroquímicos. Estas substâncias, quando utilizadas de forma inapropriada causam severos danos ao meio ambiente, como poluição das águas superficiais e subterrâneas e contaminação do solo; e também à saúde pública, tanto em agricultores que tem contato direto com estes produtos, quanto no consumidor, que os ingere através dos resíduos dos mesmos em alimentos. Todavia seu uso torna-se necessário para que as lavouras atinjam um maior rendimento e seja possível atender à demanda de produtos agrícolas. Além disso, o melhor rendimento da lavoura reduz a exploração de novas áreas e, portanto, a pressão sobre os recursos naturais. Diante desta problemática apresenta-se um estudo comparativo quanto ao uso de defensivos agrícolas entre os municípios de Capão Bonito do Sul e São José dos Ausentes, ambos localizados na região nordeste do Rio Grande do Sul, porém com perspectivas futuras bastante distintas no que diz respeito ao meio ambiente. Analisando a composição e o grupo químico dos defensivos mais utilizados nas principais culturas dos dois municípios objetiva-se estimar quais os potenciais danos causados por esta prática sobre os recursos hídricos superficiais e a saúde pública. O conflito causado por este cenário agrava-se pelo fato de que a maior contribuição para a economia dos municípios vem do setor de agropecuária, principalmente da agricultura. Este estudo é ainda parte integrante dos Planos Ambientais Municipais, que tem como um de seus propósitos a construção de planos, programas e ações que visam à minimização dos danos ambientais identificados nos municípios, incluindo maneiras de estimular a adoção destas práticas pelos agricultores, constituindo assim uma importante ferramenta de gestão ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Defensivos Agrícolas, Contaminação de Recurso Hídrico Superficial, Saúde Pública, Agroquímicos.

INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF, 2010), defensivos agrícolas, ou agroquímicos, são substâncias utilizadas na proteção das plantações. Conforme definido na Lei 7.802/1989, “são produtos e agentes de processos 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, 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.”

As lavouras são naturalmente atacadas por doenças, insetos, plantas invasoras e ácaros; que comprometem a produtividade das culturas vegetais, daí a necessidade da utilização de produtos que evitem ou diminuam estes

problemas. Os defensivos químicos são desenvolvidos de acordo com sua finalidade no controle das diferentes pragas: inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, formicidas, nematocidas e moluscicidas.

O uso de agroquímicos constitui-se em um dos grandes problemas ambientais atuais. Quer seja pela extensão de áreas ocupadas por culturas que se utilizam destes, quer pelo seu potencial de risco à saúde ambiental como um todo. Em contrapartida, segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola (SINDAG) esforços na área de inovação tecnológica, por parte dos fabricantes tem gerado avanços na minimização destes danos. Comparando-se os defensivos lançados recentemente com os lançados na década de 1960, houve uma redução de cerca de 90% na dose, 160 vezes na toxicidade aguda, além de surgimento de novos mecanismos de ação e menor impacto ambiental. Todavia, precisa-se levar em conta que produtos utilizados em décadas anteriores podem permanecer no meio ambiente por muito tempo, e portanto ainda podem causar agravos.

Estes produtos devem passar por testes visando enquadrá-los em determinadas classes. A classificação toxicológica diz respeito apenas a quem manuseia o produto. Portanto, esta nada tem a ver com exposição em longo prazo e nem com a segurança ambiental. São quatro as classes toxicológicas:

- Classe I: extremamente tóxico (faixa vermelha);
- Classe II, altamente tóxico (faixa amarela);
- Classe III, moderadamente tóxico (faixa azul);
- Classe IV, produto tóxico (faixa verde);

No Brasil a classificação toxicológica está a cargo do Ministério da Saúde, como define o decreto 4.074 de 04 de janeiro de 2002, no seu artigo 6, inciso I. Do ponto de vista ambiental, são realizados testes que também resultam na classificação do produto, pelo Ministério do Meio Ambiente, através do Ibama, em quatro faixas:

- Classe I: produto altamente perigoso;
- Classe II, produto muito perigoso;
- Classe III, produto perigoso;
- Classe IV, produto pouco perigoso;

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1996) os agrotóxicos podem determinar três tipos de intoxicação: aguda, subaguda e crônica. Na intoxicação aguda os sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição excessiva, por curto período, a produtos extrema ou altamente tóxicos. Pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, a depender da quantidade absorvida. Os sinais e sintomas são nítidos e objetivos.

Essas intoxicações não são reflexo de uma relação simples entre o produto e a pessoa exposta. Vários fatores participam de sua determinação, dentre eles os fatores relativos ao indivíduo exposto, às condições de exposição ou condições gerais do trabalho.

Outro aspecto a ser ressaltado refere-se à exposição a múltiplos agrotóxicos. O trabalhador rural brasileiro frequentemente se expõe a diversos produtos, ao longo de muitos anos, disso resultando quadros sintomatológicos combinados, mais ou menos específicos, que se confundem com outras doenças comuns em nosso meio, levando a dificuldades e erros diagnósticos, além de tratamentos equivocados (OPAS/OMS, 1996).

METODOLOGIA

Os municípios em estudo se localizam na porção nordeste do estado do Rio Grande do Sul, na região dos Campos de Cima da Serra, em altitudes superiores a 700 metros. São municípios de porte pequeno, cuja economia se baseia na agropecuária. Todavia percebe-se diferentes focos de desenvolvimento entre eles. São José dos Ausentes tem um forte potencial turístico, e objetiva desenvolver este campo, já Capão Bonito do Sul prima pelo aumento da produção agrícola, o que acarreta na ocupação de novas áreas com este tipo de atividade e consequentemente uma maior utilização de defensivos agrícolas.

Através do levantamento das principais culturas de cada município e da composição dos agroquímicos mais utilizados nestas culturas estimaram-se os potenciais danos à saúde pública, com base em estudos já realizados nesta área.

Utilizando a análise dos mapas de uso e cobertura do solo e de clinografia estimou-se o potencial risco de contaminação dos recursos hídricos superficiais, principalmente por escoamento superficial difuso, tendo em vista que a análise da movimentação de agroquímicos no ambiente por meio de lixiviação e de volatilização das moléculas não foi possível devido à intensa variedade de produtos aplicados e à necessidade de análise da grande quantidade de fatores envolvidos neste processo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cerca de 40% dos danos na produção vegetal são causados por pragas, sendo que fungos, bactérias, vírus, nematóides, dentre outros são responsáveis por 15% destes danos. Em regiões de clima tropical, como o Brasil, é maior o número e a severidade das pragas – plantas daninhas, insetos, fungos, portanto há necessidade de se utilizar medidas de manejo integrado (MIP), entre as quais se destaca o uso de defensivos agrícolas. A Figura 1 mostra quais são as principais classes de agroquímicos comercializadas no Brasil.

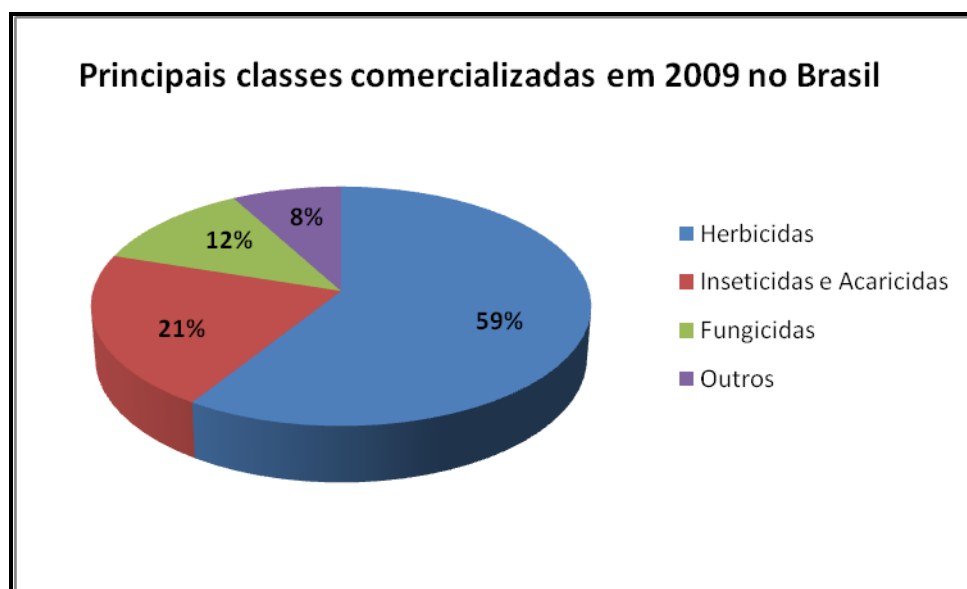


Figura 1: Classes de agroquímicos comercializadas no Brasil em 2009.

Capão Bonito do Sul aparece como um dos grandes produtores de grãos do Estado. Segundo a Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul (FAMURS) e a Prefeitura Municipal no ano de 2006 a agropecuária representou 63% da renda anual do município, sendo que deste segmento a agricultura contribuiu com 80% do total. Dentre as atividades agrícolas de Capão Bonito do Sul, destacam-se o cultivo de grãos, sendo que as culturas da soja, do milho e do trigo constituem a principal atividade econômica do município.

Segundo a Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul no ano de 2006 a agropecuária representou 67% da renda do município de São José dos Ausentes (FAMURS, 2010). Apesar da economia de São José dos Ausentes estar fundamentada tradicionalmente no pastoreio, após a proibição das queimadas de campos pela Lei Estadual nº 9.512/92 Art. 28, dentre outros fatores, os produtores locais tiveram de buscar novas práticas mais rentáveis de uso do solo, como a plantação de batatas em terras arrendadas, o que danifica de forma intensa o solo através da descompactação e do uso de agroquímicos. (SCHNEIDER, et.al 2010).

Conforme informações da Fundação de Economia e Estatística (FEE), São José dos Ausentes é um dos grandes produtores de batata inglesa do Estado, com cerca de 2.000 hectares plantados e 60.000 toneladas produzidas no ano de 2008. Aparecem ainda com considerável destaque as culturas de milho, feijão e maçã, que juntas somam 1.125 hectares plantados e uma renda de R\$ 9.832.000,00 no ano de 2008, segundo o Estatuto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A Figura 2 apresenta o percentual das classes de agroquímicos mais utilizados em Capão Bonito do Sul, percebe-se que o município segue o padrão nacional, utilizando uma maior quantidade de herbicidas e inseticidas. Isto é explicado pelo fato do município produzir em maior quantidade, grãos, que necessitam mais

deste tipo de produto. A Figura 3 mostra o percentual das classes de agroquímicos mais utilizados em São José dos Ausentes. Observa-se que o município está fora do padrão, apresentando acentuada diferença entre as classes, com predominância na utilização de fungicidas. A fruticultura presente no município justifica este comportamento, tendo em vista que a cultura da maçã não necessita tanto de herbicidas e inseticidas e sim de uma maior quantidade e diversidade de defensivos voltados ao combate de fungos, que atacam as frutas com maior frequência.

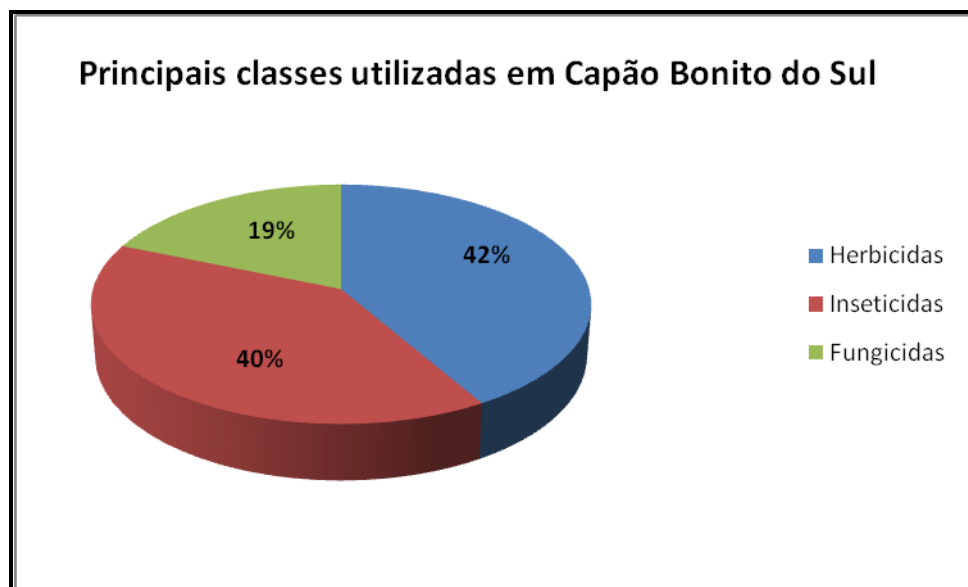


Figura 2: Classes de agroquímicos utilizados em Capão Bonito do Sul no ano de 2010.

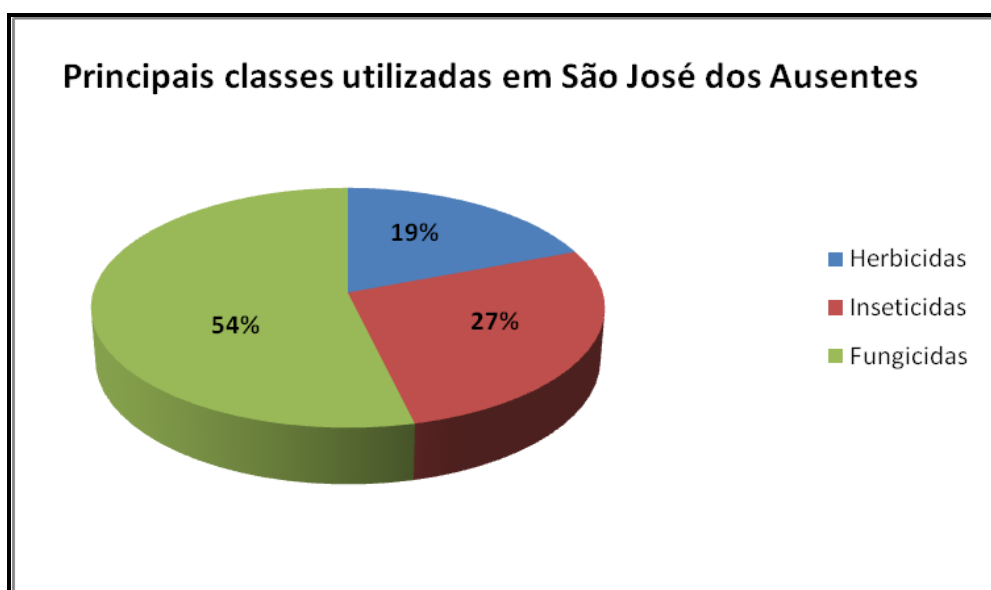


Figura 3: Classes de agroquímicos utilizados em São José dos Ausentes no ano de 2010.

A análise dos agroquímicos mais utilizados nestas culturas possibilita perceber que a maioria dos agroquímicos utilizados não possui alta classificação toxicológica, todavia é relevante salientar possíveis danos à saúde causados por estes produtos. Nos dois municípios o comportamento quanto à potencialidade toxicológica foi bastante semelhante. A Figura 4 apresenta o percentual de cada classe toxicológica dos agroquímicos utilizados em Capão Bonito do Sul e a Figura 5 dos agroquímicos utilizados em São José dos Ausentes.

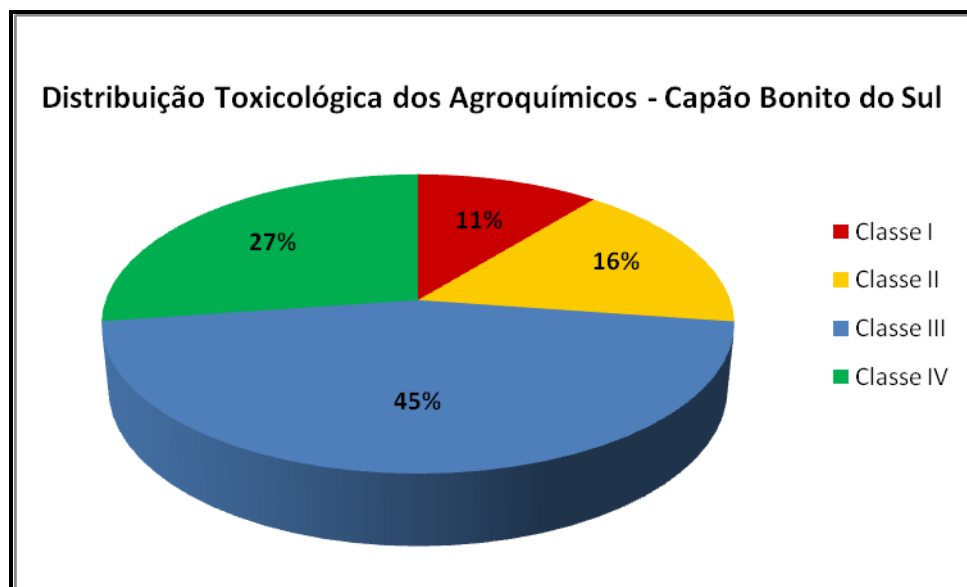


Figura 4: Distribuição toxicológica dos agroquímicos mais utilizados em Capão Bonito do Sul no ano de 2010.

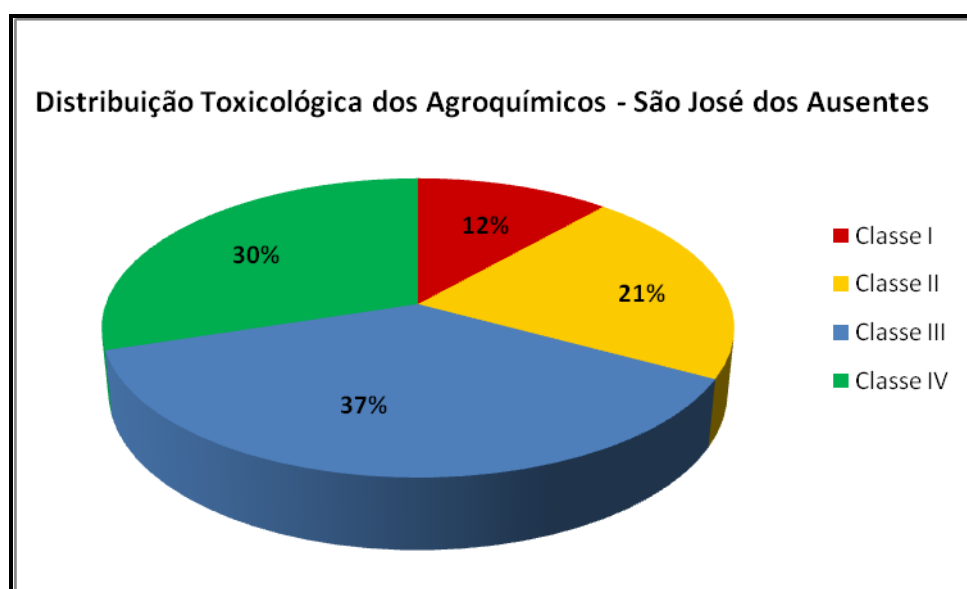


Figura 5: Distribuição toxicológica dos agroquímicos mais utilizados em São José dos Ausentes no ano de 2010.

Ambos os municípios possuem cultivo de grãos, e relativamente a este tipo de cultura observa-se que a maioria dos princípios ativos dos fungicidas pertence ao grupo químico dos triazóis. Nos herbicidas o princípio ativo glifosato, do grupo químico glicina substituída aparece em todas as culturas. Dentre os inseticidas o produto Decis, do grupo químico piretróides, utilizado nas três culturas predominantes (milho, soja e trigo) pode variar de pouco tóxico (Decis 200 SC) até extremamente tóxico (Decis Ultra 100 CE).

Os triazóis são organonitrogenados, formados por ligações duplas de nitrogênio. No ambiente eles podem aumentar o nível de nitrogênio, o que poderia gerar ou agravar um processo de eutrofização, por exemplo. Por outro lado, se forem metabolizados podem gerar compostos polares, que podem chegar ao DNA. Se alcançarem a cadeia de DNA podem desorganizar a sequência das bases pirimídicas, porque quebram as ligações entre elas, então as bases tentam se reorganizar, e nesse processo formam uma sequência diferente da original, alterando o padrão genético.

O glifosato, sal de isopropilamina de N – (fosfonometil) – glicina, C₃H₈NO₅P, é um dessecante sistêmico, pós-emergente, de largo espectro e não seletivo. Em contato com ervas daninhas indesejadas é rapidamente absorvido

pelas folhas, interrompendo a biossíntese de ácidos aminoaromáticos essenciais. Assim, compromete a produção de clorofila e carotenóides, causando danos celulares irreversíveis. Entre os danos mais comumente observados, a ruptura parcial do cloroplasto e a perda de água do retículo endoplasmático rugoso são os mais importantes (KUKLINSK; SOBRAL et al., 2001).

No plantio direto, quando o solo não sofre movimentação, o glifosato é usado nas dessecações de coberturas vegetais e no controle de plantas invasoras. No solo, o herbicida é fortemente absorvido aos colóides. Classificado como químico de persistência média permanece no ambiente de 30 a 90 dias, dependendo da fração mineral, do teor de argila, do teor de matéria orgânica e da atividade microbiana (MONSANTO, 1980; MATTOS et al., 2002). Estudos in vitro (WALSH et al. 2000) demonstraram que o glifosato reduz a produção de progesterona em células de mamíferos, e afeta a mortalidade de células placentárias.

Os organofosforados são substâncias químicas que contém carbono e fósforo, sendo geralmente obtidas através do uso de sais orgânicos do ácido fosfórico. Estes compostos têm a capacidade de inibir a ação da enzima acetilcolinesterase, que é importante na regulação dos níveis de acetilcolina. Uma vez que a acetilcolinesterase não pode mais decompor a acetilcolina, esta se acumula nos receptores sinápticos, impedindo as transmissões nervosas.

Em estudos realizados na região de Mogi-Guaçu, a presença deste composto na água utilizada para abastecimento público causou o aumento de suicídios e de câncer entre os agricultores que tinham contato com agroquímicos que possuíam esta composição (ESPÍNDOLA et al., 2009).

Relativamente ao cultivo da maçã e da batata, segundo o Escritório da Emater/Ascar de Bom Jesus, o uso de um grande número de agroquímicos se dá porque durante a produção da maçã são necessários vinte e oito tratamentos, e da batata vinte. Portanto para que as pragas não desenvolvam resistência a determinado produto é necessário que haja uma intensa variação dos princípios ativos, utilizando assim praticamente todos os produtos listados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com relação ao cultivo da batata e pela Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã (AGAPOMI, 2010), pelo programa de Produção Integrada de Maçã (PIM) com relação ao cultivo da fruta.

A maioria dos fungicidas utilizados na cultura da maçã possui o princípio ativo captana, do grupo químico dicarboximida, um tipo de amida que atua como forte agente redutor. Usa-se ainda o fosfito de potássio, que traz diversos benefícios à planta, como participar na biossíntese de fenil propanóides, síntese de ácidos indolacéticos (AIA), ATP e lignificação da parede celular (MAGRISA, 2010). Além disso, a acentuada polaridade do fosfito de potássio o torna bastante solúvel em água, reduzindo sua bioacumulação. Porém pode causar fitotoxicidade nos folíolos dos ramos terminais após a terceira ou quarta aplicação (AGAPOMI, 2010). Dentro dos inseticidas e acaricidas o principal princípio ativo é o malathion, do grupo químico dos organofosforados. Entre os herbicidas o mais utilizado é o glifosato (AGAPOMI, 2010), do grupo químico glicina substituída (ANVISA, 2010).

Com relação ao cultivo da batata os fungicidas mais utilizados possuem o princípio ativo clorotalonil, do grupo químico isoftalonitrila, organonitrogenados, que assim como as aminas e amidas são fortes agentes redutores. Aparece ainda o oxicleto de cobre, do grupo químico dos agrotóxicos inorgânicos e o grupo dos triazóis, com o princípio ativo tebuconazol, que possui classe toxicológica IV. Os inseticidas e acaricidas pertencem, em sua maioria, ao grupo dos organofosforados, e os princípios ativos que mais se repetem são metamidofós e clorpirifós, com classes toxicológicas I e II, respectivamente. Segundo informações do Departamento de Agricultura de Bom Jesus, são realizadas aproximadamente doze aplicações de agrotóxicos por safra de batata.

A variedade de produtos utilizada no cultivo de feijão no município de estudo é pequena, apesar da listagem de agroquímicos utilizados nesta cultura pelo MAPA ser extensa. Destaca-se o herbicida sistêmico, pós-emergente Select 240 EC que possui Classe Toxicológica I, extremamente tóxico e Classe III de periculosidade ambiental. O produto pode ser irritante aos olhos, em estudos realizados em animais após a administração oral o produto foi rapidamente absorvido pelo trato gastrointestinal, mas não apresentou evidências de acúmulo no organismo.

Através da análise dos mapas de uso e cobertura do solo e de clinografia dos dois municípios é possível indicar potenciais riscos aos recursos hídricos superficiais.

Capão Bonito do Sul possui uma extensão territorial de 527 km², deste montante 68% é ocupado por agricultura. Isto se dá pelo fato de que o relevo é favorável, tendo em vista que a declividade apresentada é baixa, inclusive nas áreas próximas aos corpos hídricos, o que dificultaria a contaminação dos mesmos por

escoamento superficial difuso. O mapa de clinografia mostra ainda, que aproximadamente 65% do município está inserido em relevo plano a suave ondulado (0 a 8%), sendo as terras mais indicadas para o uso agrícola, apresentando baixa suscetibilidade a erosão dos solos, exigindo práticas conservacionistas simples para prevenir a erosão. Estas áreas estão localizadas em toda a área municipal. As terras localizadas em relevo moderadamente ondulado (8 a 13%) somam 133,24km² (25,28%) da área municipal, apresentando grau de limitação de uso moderado.

São José dos Ausentes tem um território de 1.177 km², onde 6% do mesmo é ocupado por agricultura. O município de São José dos Ausentes possui relevo mais acidentado que Capão Bonito do Sul, tendo aproximadamente 38% de seu território inserido em relevo plano a suave ondulado (0 a 8%), que é o indicado às práticas agrícolas.

A maior parte do município possui ainda campos nativos, devido à antiga prática do pastoreio, que hoje está aos poucos sendo substituída pela silvicultura e lavouras de batata, práticas introduzidas no município após a proibição das queimadas.

O norte e o sul de São José dos Ausentes possuem declividade mais acentuada, pois tratam-se de áreas de encosta dos Rios das Antas e Pelotas. Portanto, as áreas agrícolas se estabelecem ao centro do município, região na qual o terreno apresenta-se mais regular. Diante deste cenário se observa que o risco de contaminação dos recursos hídricos superficiais é diminuído, tendo em vista que as lavouras encontram-se afastadas das áreas com maior declividade, no entanto deve-se levar em conta que boa parte da área do município encontra-se na região das nascentes dos rios Taquari-Antas e Apauê-Inhandava.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se a extensão dos cultivos nos municípios de estudo, onde o uso e ocupação do solo se dá em grande parte do território com atividade agrícola associada aos produtos agroquímicos elencados, fica a recomendação para análises mais aprofundadas no que diz respeito ao impacto disto sobre a saúde ambiental. Entendendo-se por saúde ambiental a saúde de todos os elementos bióticos (seres humanos, fauna e flora) bem como o efeito sobre os fatores abióticos que por sua vez afetam igualmente os bióticos.

Estudos sobre os impactos de forma geral e sobre os recursos hídricos em particular serão essenciais para compreender as relações de causa e efeito nas opções culturais dos municípios. Desta forma poderão ser propostos programas e ações que busquem minimizar estes efeitos.

Para evitar ou mitigar os prejuízos ambientais, diversas medidas de conservação devem ser desenvolvidas e propostas, incluindo maneiras de estimular a adoção destas práticas pelos agricultores. Medidas preventivas simples, como utilizar equipamentos sem vazamentos, não aplicar o produto na presença de ventos fortes ou nas horas mais quentes, aplicar somente as doses recomendadas, não lavar as embalagens ou equipamento aplicador em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água, destinar as embalagens de forma adequada, não executar aplicação aérea de agrotóxicos em áreas situadas a uma distância inferior a 500 (quinhentos) metros de povoação e de mananciais de captação de água para abastecimento público e de 250 (duzentos e cinquenta) e vegetação suscetível a danos e observar as disposições constantes na legislação estadual e municipal concernentes às atividades aeroagrícolas podem representar mudanças relevantes na questão da preservação e proteção do meio ambiente e da saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, Monografias de Agrotóxico, 2010. Disponível em www.anvisa.gov.br. Acesso em 15 de maio de 2011.
2. ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal. Disponível em: <www.andef.com.br>. Acesso em 07 de novembro de 2010.
3. ASSOCIAÇÃO GAÚCHA DOS PRODUTORES DE MAÇÃ. Produção Integrada de Maçã, Grade de Agroquímicos Ciclo 2010/2011.
4. CAPÃO BONITO DO SUL. Prefeitura Municipal de Capão Bonito do Sul, 2010.

5. EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Escritórios Regionais da EMATER de Caxias do Sul e de Bom Jesus, 2010.
6. ESPINDOLA, E. L. G. Uso de agrotóxicos e impactos ambientais: um estudo na região de Bom Repouso, MG. In: VI Congresso de Meio Ambiente da Associação de Universidades Grupo de Montevideu (AUGM) 2009, São Carlos, SP, 2009.
7. FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA – FEE. FEEDADOS. 2008. Disponível em www.fee.rs.gov.br, acesso em 14 de maio de 2011.
8. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em www.ibge.gov.br, acesso em 15 de maio de 2011.
9. KUKLINSKY-SOBRAL, J.; MENDES, R.; GERALDI, I.O.; ARAUJO, W.L.; AZEVEDO, J.L. Efeito do Glifosato sobre a comunidade endofítica de soja. In: II WORKSHOP SOBRE BIODEGRADAÇÃO, 2001, Campinas. Anais... Jaguariúna, SP: Embrapa-CNPMA, 2001.
10. MATTOS, M.L.T.; PERALBA, M.C.R.; DIAS, S.L.P.; PRATA, F.; OLIVEIRA, E.C. Monitoramento ambiental do Glifosato e de seu metabólito (ácido aminometilfosfônico) em águas de lavouras de arroz irrigado. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente, v.12, 2002.
11. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, Disponível em www.agricultura.gov.br, acesso em 16 de maio de 2011.
12. MONSANTO DO BRASIL. Herbicida Roundup: manual técnico. São Paulo, 1980.
13. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. Brasília, 1997.
14. RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. Guia de herbicidas. 3.ed. Londrina: IAPAR, 1995.
15. SÃO JOSÉ DOS AUSENTES. Prefeitura Municipal de São José dos Ausentes, 2010.
16. SCHNEIDER, V. E.; GRAEFF, R. E. N.; CASTILHOS, C. A.; PASINI, E. ; CAGLIARI, J. . Conflitos ambientais de uso e ocupação do solo nos Campos de Cima da Serra. In: 2 Congresso Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente, 2010, Bento Gonçalves. 2 Congresso Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente, 2010
17. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA. O setor de defensivos agrícolas no Brasil. Disponível em www.sindag.com.br, acesso em 15 de maio de 2011.