

Diagnóstico do manejo de produtos residuários do uso de agrotóxicos na Bacia Hidrográfica do Cubatão do Sul

Armando Borges de Castilhos Junior e
Flávio Batista de Oliveira

Este estudo apresenta os resultados de um diagnóstico da situação do manejo de produtos residuários do uso de agrotóxicos – Pruas – na Bacia Hidrográfica do Cubatão do Sul – BHCS –, pertencente à vertente do Atlântico, no litoral central do Estado de Santa Catarina. A área em estudo possui 738km², abrangendo os municípios de Águas Mornas, Palhoça (extremo norte), Santo Amaro da Imperatriz e São José (sudoeste). Os Pruas são materiais originados no processo de aquisição, transporte, armazenagem, manuseio e aplicações, principalmente ao final das pulverizações. Percebe-se, de modo geral, tanto em nível nacional quanto local, a existência de um quadro preocupante no que se refere aos impactos sobre o ambiente e a saúde humana decorrentes do uso de agrotóxicos e à consequente formação e acumulação de quantidades elevadas de produtos residuários (embalagens vazias, pesticidas não utilizados, sobras de caldas de aplicação, entre outros). Estes materiais vêm sendo descartados pela maioria dos agricultores de maneira inadequada (1). Neste sentido, são discutidos a seguir os principais elementos resultantes da caracterização qualitativa e quantitativa sobre os Pruas, assim como apresentadas sugestões e recomendações para a gestão ambientalmente adequada para estes produtos residuais.

Revisão bibliográfica

A grande quantidade de agrotóxicos

utilizada nas práticas agrícolas modernas tem resultado em impactos ambientais pouco conhecidos. Porém, os efeitos nocivos nos ecossistemas são registrados em várias partes do mundo. Estudos indicam que a parcela de contribuição dos agrotóxicos na poluição ambiental é de aproximadamente 6 milhões de toneladas/ano entre fungicidas, herbicidas e inseticidas (2). No que se refere à legislação, observa-se que no Brasil a Lei 7.802/1989 é considerada o maior avanço no controle dos agrotóxicos, desde a pesquisa, experimentação, até a comercialização e destinação final dos resíduos e das embalagens vazias.

Alguns autores (3) esclarecem que, segundo o projeto de Lei 1.915 apresentado em 1991, dispendo sobre a destinação final de embalagens de agrotóxicos e resíduos tóxicos, as empresas produtoras são responsáveis pelo recolhimento dos recipientes e produtos químicos por elas fabricados, a fim de providenciar a sua destinação final. Foi enfatizado que na maioria das embalagens de pesticida não é possível remover totalmente os resíduos remanescentes (4). Em vários países, recomendações técnicas para melhorar a valorização dos Pruas vêm sendo difundidas, entre as quais destacam-se a triplíce lavagem com água e a lavagem sob pressão.

Na Bélgica, foi observado que a lavagem interna das embalagens vazias de fitossanitários é obrigatória e que esse procedimento tem possibilitado remover até 99% dos resíduos existentes (5). O World Environment

Center (6) vem recomendando a diversos países algumas opções de tratamento e disposição final para os Pruas. Determinados autores argumentam que as embalagens retornáveis de grande porte (Fam-Pak), que comportam 420 litros de pesticidas, por exemplo, evitariam que 84 bombonas convencionais de 5 litros fossem geradas nas práticas agrícolas e que não teriam de ser descartadas no meio ambiente pelo agricultor (7). Já as embalagens hidrossolúveis não apresentam qualquer problema de disposição final.

Metodologia

O estudo do problema dos Pruas na Bacia Hidrográfica do Cubatão do Sul iniciou-se a partir da elaboração e aplicação de um questionário junto aos produtores rurais, com base na estimativa fornecida pela Epagri da população observada de 1.700 agricultores para o ano de 1995. A partir deste universo, foram definidos a população-alvo, a forma de mensuração das variáveis qualitativas e quantitativas, o tamanho e a técnica amostral utilizada (aleatória simples). Para seleção da amostra aleatória simples listaram-se elementos da população-alvo, através do número de produtores rurais (1.700), comunidades identificadas (28) e intervalo amostral de 04. A partir da realização de sorteios de uma comunidade, de uma rua e uma propriedade, foram conhecidas as demais propriedades a serem visitadas para aplicação dos questionários.

Agrotóxico

os. Para determinação do tamanho da amostra, foi definido um erro amostral de 7,26%, o que configurou um tamanho de amostra de 170 produtores rurais.

Assim, foram aplicadas entrevistas com 170 famílias de produtores rurais da BHCS, realizadas no período de julho a dezembro de 1995. Após a coleta dos dados na área de estudo, passou-se para a organização dos mesmos, os quais foram padronizados em categorias, recebendo tratamento computacional. As informações foram totalizadas conforme a sua natureza (variáveis qualitativas e quantitativas) e com os objetivos da pesquisa descritos anteriormente. O tratamento dos dados foi completado com a produção de figuras e tabelas, com a finalidade de distribuir as frequências que enquadram cada categoria preestabelecida, com a organização dos dados e informações, fornecendo uma visualização do perfil de cada atributo na amostra estudada. Assim, é possível observar aspectos relevantes e delinear reflexões a respeito da estrutura do fenômeno em estudo.

Principais resultados

Identificação da atividade rural

Na BHCS os resultados dos questionários mostram que nas práticas agrícolas predominam a participação efetiva dos produtores rurais com média de idade de 45 anos. Atualmente, a mão-de-obra familiar é composta em média por 3,6 membros/família. As lavouras na BHCS são basicamente de culturas econômicas (horticultura), destacando-se produtos como feijão-vagem, feijão-preto, repolho, couve-flor, batata-inglesa, milho, cebola e, principalmente, o tomate. A cultura do tomate é a principal em quantidade (31% da produção estadual) e em área plantada (28,5% da área estadual). Nestas lavouras ocorreram manifestações de 39 tipos de praga e 11 doenças. No controle de pragas e doenças nas lavouras, 32% dos produtores rurais recorrem ao técnico ou agrônomo da Epagri que atuam na região, e os 68% restantes

não se utilizam de assistência. A atividade agrícola está diminuindo, a área das propriedades igualmente (atualmente são 11,9ha) e o uso do solo rural está sendo gradativamente modificado por ações especulativas.

Manejo e uso de agrotóxicos

A pesquisa revelou uma predominância de métodos químicos para o combate às pragas e doenças nas lavouras na BHCS. A fácil aquisição de fungicidas, herbicidas e inseticidas é um procedimento comum. Os agrotóxicos adquiridos no comércio agropecuário local perfazem 30%, enquanto que a maior parcela dos pesticidas (70%) é comprada fora dos limites da área de estudo. Apenas 5% dos agricultores utilizam a receita agrônoma na compra desses produtos. A identificação por parte dos agricultores de 85 marcas comerciais de agrotóxicos evidencia a popularidade desses produtos químicos no meio rural. A utilização de agrotóxicos na BHCS está acima de 32 toneladas/ano, principalmente os ditiocarbamatos, cúpricos, bipiridílios, tiocarbamatos, organofosforados e piretróides. Os principais agrotóxicos são mostrados na Tabela 1, correspondendo a 75% do total. Evidenciou-se, ainda, que 64% dos produ-

tores rurais pesquisados não recebem orientação técnica necessária para manipular e aplicar os praguicidas, 30% responderam receber orientação de extensionistas rurais, 5% de casas agropecuárias e 1% de associações de agricultores. Uma quantidade considerável de agricultores (63%) não faz leitura dos rótulos e, portanto, pode-se supor que não segue as dosagens indicadas nestes.

Para aplicação da calda nas culturas, o equipamento mais utilizado é o costal manual em 51% dos casos. Um número significativo de agricultores não utiliza equipamentos de proteção individual – EPIs (47%). No que se refere às culturas, a pesquisa revelou que o tomate, feijão-preto, feijão-vagem e a batata-inglesa são pulverizados cinco vezes por semana, em 95% das propriedades agrícolas. Finalmente, o questionário aplicado mostra que 78% dos agricultores estão satisfeitos com o uso de agrotóxicos.

Tendo em vista a frequência do uso de agrotóxicos nas lavouras na BHCS, verificou-se que 47% dos aplicadores e manipuladores não utilizam equipamentos individuais de aplicação (EPIs). Outro aspecto relativo à segurança do trabalhador é que 95% possuem equipamentos de pulverização há mais de dez anos e 50% deles não fazem manutenção, o que os

Tabela 1 – Principais agrotóxicos utilizados na agricultura da BHCS – 1995

Fungicida		Herbicida		Inseticida	
Manzate - III (Ditiocarbamato)	6.086kg	Gramoxone – I (Bipiridílio)	915 litros	Cartap – II (Tiocarbamato)	2.874kg
Dithane – III (Ditiocarbamato)	5.343kg	Roundup – II (Glicina)	358 litros	Tamaron – I (Organofosforado)	813kg
Funguran – IV (Cúprico)	1.291kg	Triamex – III (Triazina)	340 litros	Sumicidin – II (Piretróide)	780 litros
Ridomil – II (Ditiocarbamato)	1.084kg	Tordon – I (Fenoxiacético)	222 litros	Decis – III (Piretróide)	628 litros
Dacobre – II (Cúprico)	984kg	Afalon – III (Uréia substituída)	214 litros	Folidol – I (Organofosforado)	533 litros
Curzate – III (Ditiocarbamato)	822kg	Gesaprim – III (Triazina)	100kg 110 litros	Karate – II (Piretróide)	397 litros

Fonte: Oliveira, F.B. (8).

Agrotóxico

expõe a todo tipo de problemas. Os riscos à saúde no trabalho com agrotóxicos estão relacionados à utilização inadequada destes e aos hábitos incorretos, tais como: fumar, beber e comer durante o preparo da calda de aplicação e nas pulverizações; falta de higiene corporal após os trabalhos; aplicação dos venenos em posição contrária ao vento e em horários de muita insolação.

Diagnóstico dos Pruas

Com relação ao manejo de produtos residuários do uso de agrotóxicos, os resultados evidenciam que as embalagens vazias geradas totalizam aproximadamente 28 mil unidades/ano. Os agrotóxicos são comercializados em diversos tipos de fracionamento (100g até 25kg e 250mil até 20 litros) e envasados em recipientes de plástico, papelão, metal, papel e vidro. Os fungicidas utilizados na agricultura na BHCS são de 32 marcas comerciais, totalizando 21,4 toneladas/ano, os quais são responsáveis pela geração, ao final das safras, de 18.016 embalagens vazias.

Os herbicidas são os produtos menos utilizados pelos agricultores (24 marcas comerciais), totalizando 3,27 toneladas/ano que são empregadas no

combate às plantas invasoras de culturas e nas pastagens, resultando na produção de 2.371 embalagens vazias. Os inseticidas estão em segundo lugar no consumo geral de agrotóxicos (7,4 toneladas/ano aplicadas no controle de pragas), correspondendo a 29 marcas comerciais e gerando 7.395 embalagens vazias. As embalagens rígidas fabricadas em metal são frascos; as plásticas são galões, bombonas, garrafas e frascos; as de vidro são garrafas. Já as embalagens flexíveis fabricadas em plástico são sacos comuns, aluminizados e hidrossolúveis; as de papel correspondem a sacos aluminizados e as de papelão são barricas e cartuchos (Tabela 2). A acumulação das embalagens de agrotóxico constitui-se no produto residuário melhor expresso em termos quali-quantitativo na BHCS.

No que se refere ao destino final dos Pruas na área de estudo, foram identificadas através da pesquisa de campo as seguintes opções de tratamento; enterrio em buracos ou trincheiras no solo; queima em cavidades no solo; programa de coleta comunitária de embalagens e construção do fosso para descarte de embalagens agrotóxicas, realizados pela Epagri. Foi diagnosticado que 40% das embalagens vazias são queimadas ao ar

livre; 12%, enterradas aleatoriamente; 36%, descartadas no meio ambiente e 12% são tratadas através de programas mais adequados (coleta comunitária de embalagens e fosso de lixo tóxico). Os produtos não utilizados, as sobras das caldas de aplicação e demais resíduos têm recebido as mesmas destinações das embalagens vazias, com os seguintes percentuais médios; queima – 24%; enterrio – 20%; meio ambiente – 49% e programas de gestão – 7%. Verifica-se que apenas 8,7% dos materiais são valorizados e a grande maioria, 91,3%, são descartados no meio ambiente (ver Figura 1).

Conclusões e recomendações

Observa-se, a partir dos resultados, que as práticas agrícolas adotadas na BHCS têm conduzido a uma utilização expressiva de agrotóxicos, com conseqüências preocupantes à saúde das populações. Verifica-se que na área de estudo foram identificadas 85 marcas comerciais (32 de fungicidas, 24 de herbicidas e 29 de inseticidas) de agrotóxicos utilizados nos 43 tipos de cultura, totalizando 32.100kg empregados anualmente para o combate a pragas nas lavouras. Somente na área amostrada, com aproximadamente

Tabela 2 – Tipos de embalagem de agrotóxico por material de fabricação e peso

Plástico					Papelão	Papel	Metal	Vidro
Galão	Garrafa	Frasco	Bombona	Saco	Barrica	Saco	Frasco	Garrafa
Pead	Pet	Pead	Pet	Plástico	Revestimento alumínio	Alumínio	Aço	Vidro
146	2.445	68	17	6.357	10	12.751	23	925
99,09kg	308,67kg	2,04kg	14,79kg	309,14kg	0,40kg	762,25kg	1,84kg	136,11kg
EV-PE	Pead	–	–	Alumínio	PVOH	–	–	–
118	1.084	–	–	634	301	–	–	–
72,23kg	148,58kg	–	–	10,05kg	44,26kg	–	–	–
Pet	EV-PE	–	–	PVOH	–	–	–	–
39	1.780	–	–	1.084	–	–	–	–
16,77kg	202,25kg	–	–	65,04kg	–	–	–	–
Subtotal unidades = 13.772					311	12.751	23	925
Subtotal peso = 1.248,650kg				44,26kg	762,25kg	1,84kg	1,84kg	136,11kg
Total de unidades: 27.782					Pesagem total: 2.193,110kg			

Nota: Pead – polietileno de alta densidade; EV-PE – copolímero de polietileno e acetato de vinila; PVOH – álcool polivinílico; Pet – polietileno tereftalato.

Fonte: Oliveira, F.B. (8).

Agrotóxico

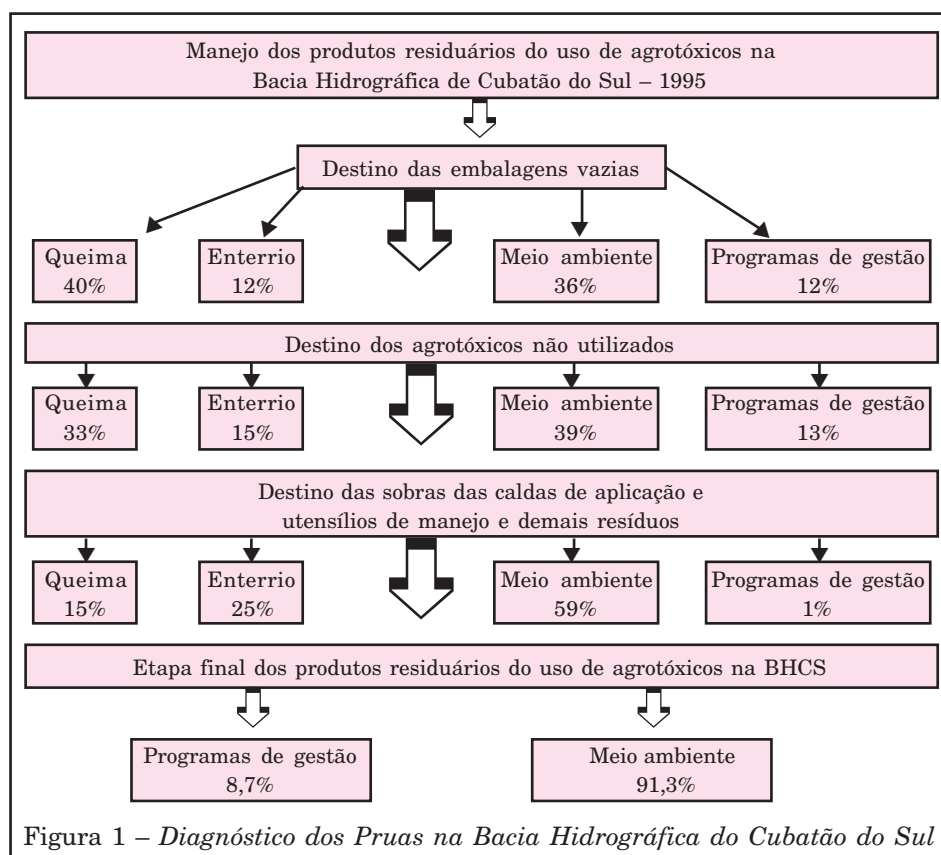


Figura 1 – Diagnóstico dos Pruas na Bacia Hidrográfica do Cubatão do Sul

2.000ha, percebe-se que o consumo de pesticidas é de aproximadamente 15,8kg/ha (muito acima da média brasileira – 1,26kg/ha – e de outros países – EUA = 5,5kg/ha, Japão = 10kg/ha). Esta quantidade de agrotóxicos utilizada nas culturas gera aproximadamente 28.000 embalagens/ano, com maior destaque para os fungicidas (manzate, dithane), que correspondem a 36% dos praguicidas utilizados e 34% das embalagens. No que se refere ao destino final destas, a pesquisa revela que 80% são simplesmente descartadas no meio ambiente, 12% são coletadas por programas de coleta comunitários, 4% são tratadas em aterros sanitários e 4%, armazenadas nas propriedades. Os produtos não utilizados e com validade vencida recebem diversas destinações, sendo que uma quantidade expressiva é jogada no meio ambiente (30%), queimada ou enterrada nas propriedades agrícolas (48%).

Finalmente, quanto à lavagem dos equipamentos de aplicação dos

agrotóxicos, 40% dos agricultores revelaram que lavam estes equipamentos nos rio e córregos da região, configurando problemas ambientais importantes. Neste sentido, na perspectiva de contribuir com a gestão dos Pruas na área de estudo, são elencadas recomendações de gestão destes materiais, baseadas no paradigma das estratégias de gestão de um resíduo qualquer (redução do fluxo de geração do resíduo, valorização dos resíduos produzidos e, finalmente, eliminação ecologicamente compatível dos materiais não valorizados).

Previsão de cultivos: baseada no calendário agrícola estadual e no monitoramento das práticas agrícolas e agroquímicas, no que tange à BHCS os órgãos gestores e os produtores rurais poderiam fomentar novos estudos e implementação de práticas relacionadas à redução do uso de agrotóxicos.

Bolsa de trocas: os órgãos gestores que se fazem presentes na BHCS deveriam desenvolver projetos

de valorização dos Pruas, através de mecanismos de troca de embalagens vazias ou contendo produtos não utilizados.

Gestão intermunicipal associativa: buscar o desenvolvimento de projetos de destinação final adequada, segura e definitiva dos Pruas, que tenham ampla participação dos principais municípios que integram a área de estudo (Águas Mornas), Santo Amaro da Imperatriz, Palhoça e São José).

Literatura citada

1. ANDEF (São Paulo, SP). *Destino de embalagens vazias de defensivos agrícolas*. São Paulo, 1996. p.11.
2. ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. *Pesticides and health in the Americas*. Washington: PHAO, 1993. p.109. (OPS Environmental Series 12).
3. FERNÍCOLA, N.A.G.G. et al. *O descarte das embalagens de agrotóxicos como possível fonte de contaminação ambiental*. São Paulo, SP: CETESC/NPPA, 1992. p.25.
4. DAVIES, J.E.; FREED, V.H. *Diposal of pesticide containers*. 1991. 295p.
5. PARTON, T.W. *Normas para evitar, limitar y destruir los residuos de plaguicidas en las fincas*. Bruxelas: GIFAP, 1988. 44p.
6. WORLD ENVIRONMENT CENTER. *Guidelines for treating and disposing of pesticide wastes*, New York, 1990. 58p.
7. HENAO, S. et al. *Diagnóstico preliminar do uso de agrotóxicos no Brasil e seus impactos sobre a saúde humana e ambiental*. Brasília, DF, 1991. p.63.
8. OLIVEIRA, F.B. *Manejo de produtos residuários do uso de agrotóxicos na Bacia Hidrográfica do Cubatão do Sul*. Florianópolis, SC: UFSC, 1997. 147p.

Armando Borges de Castilhos, eng. sanitária, doutor, professor da UFSC – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campus Universitário, 88040-900 Florianópolis, SC, fone (0XX48) 331-7097, fax (0XX48) 331-9770, e-mail: borges@ens.ufsc.br.
Flávio Batista de Oliveira, geógrafo, M.Sc., UFSC/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Campus Universitário, 88040-900 Florianópolis, SC, fone (0XX48) 331-7097, fax (0XX48) 331-9770.

□