

IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DOS AGROTÓXICOS UTILIZADOS NAS ÁREAS IRRIGADAS DA REGIÃO DO BAIXO JAGUARIBE-CE

CARLOS A. G. COSTA¹, MORSYLEIDE DE F. ROSA², EUNICE M. DE ANDRADE³, ADUNIAS DOS S. TEIXEIRA⁴, LÚCIA DE F. P. ARAÚJO⁵, MARIA C. B. DE FIGUEIRÊDO⁶.

¹ Eng^o Agrônomo, mestrando em irrigação e drenagem, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Fone: (85) 40089760, alexandreagronomia@yahoo.com.br.

² Eng^a Química, pesquisadora Doutora, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE.

³ Eng^a Agrônoma, prof^a Ph.D. Departamento de Eng. Agrícola UFC, Fortaleza-CE.

⁴ Eng^o Agrônomo, prof. Ph.D. Depart. de Eng. Agrícola UFC, Fortaleza-CE.

⁵ Eng^a Química, consultora da Embrapa pelo IICA.

⁶ Doutoranda em Recursos Hídricos, UFC.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa-PB

RESUMO: O enquadramento dos agrotóxicos quanto ao potencial de contaminação, classificação toxicológica e periculosidade ambiental é necessário para uma abordagem dos aspectos não só de quantidade, mas também de qualidade da água. Com o objetivo de avaliar a agricultura irrigada sob a perspectiva do manejo de agrotóxicos com a finalidade de compreender os riscos do seu uso para a sustentabilidade ambiental da região desenvolveu-se um estudo na região compreendida entre a barragem do açude Castanhão e o município de Itaiçaba. A pesquisa foi realizada em 7 municípios, onde as principais culturas da região em termos de área irrigada são: arroz (1.602 ha) e feijão (884 ha). Foram aplicados questionários em 7% dos irrigantes registrados no cadastro de outorga d'água de 2003 da COGERH. Os resultados identificaram uma maior utilização de organofosforados. Mais de 50% dos ingredientes ativos identificados na região foram classificados como produtos com alto e médio potencial de contaminação de águas superficiais e torna-se necessário o desenvolvimento de estudos onde se possa identificar a influencia das condições climática na biodegradação dos agrotóxicos presentes nas águas superficiais. A continuidade do manejo empregado representa um risco para a sustentabilidade da região.

PALAVRAS-CHAVE: Método de Goss, periculosidade ambiental, Baixo Jaguaribe

THE CONTAMINATION RISK IDENTIFICATION OF PESTICIDE USE IN LOWER REGION OF JAGUARIBE BASIN, CEARÁ, BRAZIL

ABSTRACT: Pesticide indexation in relation to potential contamination, toxicological classification and detrimental environment is very important to get information, not only, in relation to availability, but also, water quality. The main goal of this study was to evaluate the pesticide use on irrigated land to understand the risks to environmental sustainability. The work was developed in the specified area between Castanhão dam and Itaiçaba County. The research covered seven Counties, where the main crops in terms of irrigated area are: rice (1,602 ha) and beans (884 ha). Forms were applied to 7% of the producers registered in the COGERH license for water management in 2003. Results showed up a high use of organophosphorate. More than 50% of commercial products listed in the research presented high and medium potential of water contamination. It was necessary to identify the relationship of climatic condition of the region and biodegradation of pesticides presents in surface water. The continuation of these actions represents a risk to environmental sustainability of the region.

KEYWORDS: Goss method, accumulation of pesticide, Baixo Jaguaribe

INTRODUÇÃO: O uso em larga escala de fertilizantes e agrotóxicos a partir da segunda metade do século XX, visando o aumento da produtividade agrícola, tornou-se uma das maiores fontes da poluição difusa dos recursos hídricos na área rural, podendo acarretar alteração na qualidade da água devido a presença de substâncias de alta persistência. No semi-árido brasileiro, devido a alta variabilidade temporal e espacial das chuvas, a agricultura se torna muito dependente da utilização de reservatórios que supram as necessidades hídricas das culturas. A região do Baixo Jaguaribe está entre as que mais têm interessado aos capitais hegemônicos atuantes na agropecuária do Estado do Ceará. O risco de contaminação hídrica está associado a vários fatores, entre eles, as propriedades inerentes aos produtos, as particularidades locais e culturais da população, o grau de tecnologia e consciência ambiental e o modo com que os agrotóxicos são lançados no ambiente. Uma vez na água, dependendo das características físico-químicas, o resíduo do agrotóxico pode tanto se ligar as partículas em suspensão como com o sedimento de areste ou ser absorvido por organismos aquáticos (TOMITA e BEYRUTH, 2002). Além disso, estudos citados por DORES & DE-LAMONICA-FREIRE (2001) mostram a dificuldade de avaliação dos riscos de contaminação da água pela complexidade da dinâmica dos ecossistemas aquáticos e atribuem que a baixa concentração de resíduos da maioria dos agrotóxicos encontrados na água é devido à baixa solubilidade e ao efeito de diluição. Torna-se necessária uma abordagem dos aspectos não só de quantidade, mas também de qualidade da água. O objetivo deste trabalho foi avaliar a agricultura irrigada sob a perspectiva do manejo de agrotóxicos no Baixo Jaguaribe com a finalidade de compreender os riscos do seu uso para a sustentabilidade agroambiental da região.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo compreende um trecho desde a barragem do açude Castanhão até o município de Itaiçaba onde é feita a integração entre as bacias do Baixo Jaguaribe e Metropolitana através da estação de captação de água da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará – CAGECE. Os municípios considerados nesta pesquisa foram: São João do Jaguaribe, Alto Santo, Tabuleiro do Norte, Limoeiro do Norte, Quixeré, Russas e Jaguaruana. De acordo com o cadastro da COGERH, nesta área encontram-se 1.306 irrigantes; onde Limoeiro do Norte e São João do Jaguaribe apresentam o maior percentual com cerca de 28,0%. Baseado na distribuição dos irrigantes ao longo do rio Jaguaribe foi aplicado um questionário com questões relevantes para análise do impacto da agricultura irrigada no Baixo Jaguaribe. Com uma série de perguntas objetivas e subjetivas, evitando-se, sempre, a indução de resposta. A partir dos agrotóxicos identificados na pesquisa foram inventariados todos os produtos comerciais, com princípios ativos e grupos químicos a fim de enquadrar estes produtos em classes. A pesquisa feita principalmente através do Compêndio de Defensivos Agrícolas (ANDREI, 2005), além de outras referências bibliográficas auxiliares que tinham por base a classificação toxicológica e periculosidade ambiental. O potencial de contaminação das águas superficiais pelos agrotóxicos utilizados na agricultura irrigada do Baixo Jaguaribe foi identificado através do Método de Goss. A pesquisa levou em consideração a meia vida do princípio ativo no solo, o coeficiente de adsorção à matéria orgânica do solo (K_{oc}) e a solubilidade em água conforme os critérios da Tabela 1 (GOSS, 1992). Para a avaliação da qualidade da água, a fim de verificar in loco a presença dos agrotóxicos, foram procedidas duas análises multiresíduos nas águas do rio Jaguaribe. Para a primeira análise foram definidos, em dezembro de 2004, seis pontos de coleta escolhidos com base na distribuição espacial dos 150 km do curso do rio na área de estudo, nas áreas próximas aos pequenos produtores e nos locais de acesso permitido ao longo da bacia. Na segunda análise, em setembro de 2005, período de maior emprego da irrigação, foi substituído o ponto do açude Pau do Monte em Limoeiro do Norte por um em São João do Jaguaribe devido a obras executadas pela prefeitura de Limoeiro que restringiram a ligação entre o açude e o rio. As águas coletadas foram encaminhadas para Instituto de Tecnologia de Pernambuco-ITEP para análise dos resíduos de agrotóxicos. As análises laboratoriais seguiram a metodologia apresentada por “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” (APHA, 1998).

TABELA 1 – Critério para enquadramento do potencial de contaminantes de acordo com o princípio ativo segundo o método de Goss, aplicados na sub-bacia do Baixo Jaguaribe.

Potencial de contaminação de águas superficiais	Dissolvidos em água	Associados ao sedimento em suspensão
Alto	Meia-vida no solo > 35 dias, $K_{oc} = 1.000.000$ e solubilidade em água $\geq 1,0$ mg/L; ou $K_{oc} \leq 700$ e $10 \leq$ solubilidade em água ≤ 100 mg/ L	Meia-vida no solo ≥ 40 dias e $K_{oc} = 1.000$; ou meia-vida no solo ≥ 40 dias, $K_{oc} \geq 500$ e solubilidade em água = 0,5 mg/L
Médio	Não estar enquadrados nas duas outras classes	Não estar enquadrados nas duas outras classes
Baixo	$K_{oc} \geq 1.000.000$; ou meia-vida no solo ≤ 1 dia e $K_{oc} \leq 100$; ou meia-vida no solo < 35 dias e solubilidade em água < 0,5 mg/ L	Meia-vida no solo < 1 dia; ou meia-vida no solo ≤ 40 dias, $K_{oc} \leq 500$ e solubilidade em água $\geq 0,5$ mg/ L; ou meia-vida no solo ≤ 2 dias e $K_{oc} \leq 500$; ou meia-vida no solo ≤ 4 dias, $K_{oc} \leq 900$ e solubilidade em água $\geq 0,5$ mg/ L; meia-vida no solo ≤ 40 dias, $K_{oc} \leq 900$ e solubilidade em água $\geq 2,0$ mg/ L.

Fonte: Dores & De-Lamonica-Freire, 2001

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O conhecimento da classificação dos agrotóxicos quanto à sua ação e ao grupo químico a que pertencem é fundamental nas medidas de controle de contaminação e na definição do diagnóstico das intoxicações e instituição de tratamento específico. O inventário feito a partir da amostragem dos irrigantes do Baixo Jaguaribe entre 2003 e 2005, dos agrotóxicos empregados pelos irrigantes do Baixo Jaguaribe, constatou a utilização de 31 produtos comerciais em 28 princípios ativos e 16 grupos químicos. Quanto ao modo de ação cerca de 29% dos agrotóxicos aplicados na região são de ação sistêmica e aproximadamente 38% dos produtos não têm seu modo de ação explicitado no Compêndio de Defensivos Agrícolas (ANDREI, 2005). Observou-se a existência de uma carência de informações sobre a periculosidade ambiental. Cerca de 29% dos produtos identificados na área não apresentavam informações, em torno de 23% eram produtos da classe ambiental II (muito perigoso) e aproximadamente 10% pertenciam a classe ambiental I (altamente perigoso). Na bacia em estudo, foram levantados os agrotóxicos utilizados na agricultura irrigada e cerca de 23% de produtos se enquadram na classe toxicológica II (altamente tóxico). Observou-se, também, que o maior percentual dos produtos utilizados recai sobre os inseticidas inespecíficos, de amplo espectro de ação, como os organofosforados, também em virtude do preço menos elevado. A pesquisa evidenciou a inexistência de preocupação quanto ao grau de toxicidade do produto, uma vez que aqueles usados em maior frequência (52%) foram enquadrados na classe toxicológica I (extremamente tóxicos). Seguindo o método proposto por GOSS (1992), os agrotóxicos empregados nas áreas irrigadas do Baixo Jaguaribe foram agrupados em três classes com potencial de risco para as águas do rio Jaguaribe. Dos 28 ingredientes ativos identificados na região, três foram classificados como produtos com alto potencial de contaminação de águas superficiais, quatro ingredientes com baixo potencial e 12 princípios ativos com médio potencial de contaminação das águas (Tabela 2). Apesar da utilização indiscriminada de agrotóxicos na região, as análises realizadas no segundo semestre, período de maior atividade de cultivo irrigado (GONDIM et al, 2004), mais precisamente em dezembro de 2004 e setembro de 2005, não detectaram a presença de multiresíduos. Acredita-se que este fato possa ser em decorrência da insolação diária (número de horas luz) e das temperaturas ambientes registradas na região durante o dia. De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos do Estado (CEARÁ, 1992) as médias normais anuais destas duas variáveis climáticas que expressam a disponibilidade de energia a ser empregada nos processos físico-químicos são: 10,8 horas.dia⁻¹ e 29,3°C respectivamente. Torna-se necessário o desenvolvimento de estudos onde se possa identificar a influência das condições climáticas na biodegradação dos agrotóxicos presentes nas águas superficiais.

TABELA 2 – Potencial de contaminantes de acordo com o princípio ativo segundo o método de Goss, aplicados na sub-bacia do Baixo Jaguaribe

Potencial de contaminação de águas superficiais	Dissolvidos em água	Associados ao sedimento em suspensão
Alto	Methomyl	Endosulfan Lambdacyhalothrin
Médio	Alfacipermetrina Azoxystrobin Betacyflutrin Bispyribac-sodium Monocrotophos Endosulfan	Parathion methyl Profoxydim Propanil Teflubenzuron Deltamethrin Triclorfon
Baixo	Deltamethrin Thiophanate methyl	Monocrotophos Methomyl

CONCLUSÕES

- Mais de 50% dos ingredientes ativos identificados na região foram classificados como produtos com alto e médio potencial de contaminação de águas superficiais;

AGRADECIMENTOS: FINEP CT-Hidro

REFERÊNCIAS:

ANDREI, E. (Coord.) **Compêndio dos defensivos agrícolas**: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 6. ed. São Paulo: Organização Andrei, 2005. 1141 p.

APHA *et al.* – *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, 20th edition. **American Public Health Association**. Washington, D.C., 1998.

CEARÁ, Secretaria dos Recursos Hídricos, **Plano Estadual dos Recursos Hídricos**, V.1. Diagnóstico. Fortaleza, SRH, 1992.

DORES, E. F. G. C.; DE-LAMONICA-FREIRE, E. M. - Contaminação do ambiente aquático por pesticidas. Estudo de caso: águas usadas para consumo humano em Primavera do Leste, Mato Grosso – Análise preliminar. **Química Nova**, v.24, n.1, p.27-36, 2001.

GONDIM, R. S.; TEIXEIRA, A. S.; ROSA, M. F.; FIGUEIREDO, M. C. B.; PEREIRA, P. M.; COSTA, C. A. G.; SABINO, K. V. Diagnóstico da agricultura irrigada no Baixo e Médio Jaguaribe. **Revista Econômica do Nordeste**, v.35, n.3, jul-set, 2004.

GOSS, D. W. ‘Screening procedure for soils and pesticides for potential water quality impacts’. **Weed Technology**, v.6, n.3, p.701–708, 1992.

TOMITA R. Y.; BEYRUTH Z. **Toxicologia de agrotóxicos em ambiente aquático**. O Biológico. São Paulo, v.64, n.2, p. 135 – 142, 2002. Disponível em: <<http://www.geocities.com/~esabio/tomita>>. Acesso em: 24 de maio 2005.