



**Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola
SCA: Saneamento e Controle Ambiental**

410 - CARGA DE AGROTÓXICOS DA FRUTICULTURA IRRIGADA NA REGIÃO DO SUBMÉDIO DO RIO SÃO FRANCISCO

CLÁUDIO C. A. BUSCHINELLI ¹, **LUIZ C. HERMES** ², **ÊNIO F. F. SILVA** ³, **ADERALDO S. SILVA** ⁴, **RONALTON E. MACHADO** ⁵

¹ Ecólogo, PhD. em geografia, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, CP 69, Jaguariúna-SP, CEP 13820-000. e-mail: buschi@cnpma.embrapa.br.

² Bioquímico, Mestre em solos, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

³ Eng. Agric., Bolsista Recém Doutor do CNPq - IMSEAR, Embrapa Meio Norte, Teresina, PI.

⁴ Eng. Agr., PhD em Impacto Ambiental, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

⁵ Eng. Agric., Consultor Sub. 1.4 – ANA/GEF/OEA/PNUMA.

Escrito para apresentação no
XXXII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2003
28 de julho a 01 de agosto de 2003, Goiânia - GO

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a carga potencial de agrotóxicos aplicados a fruticultura irrigada na região do submédio do Rio São Francisco. Foram considerados os princípios ativos potencialmente contaminantes as águas, avaliados com base nos critérios estabelecidos pela EPA e pelo índice de lixiviação GUS. Com base em informações dos produtos utilizados e do georreferenciamento das propriedades com fruticultura irrigada foram classificadas as 35 bacias da região do Submédio São Francisco. A sub-bacia que mostrou maior potencial contaminante foi a Riacho Poção, onde se localiza a maior concentração de perímetro irrigados, seguida pelas sub-bacias que juntas representam 38% do potencial de contaminação da sub-bacia Riacho-Poção (35).

PALAVRAS-CHAVE: agrotóxico, bacia hidrográfica, irrigação

**LOAD OF PESTICIDES OF THE FRUIT PRODUCTION IRRIGATED IN THE
LOWER-MIDDLE OF RIVER SÃO FRANCISCO - BRAZIL**

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the potential load of pesticide applied the fruit production irrigated in the lower-middle of river São Francisco. The products were considered pollutants potentially the waters, appraised with base in the established criteria for Environmental Protection Agency and for the Ground Ubiquity Score (GUS). With base in information of the used products and of the georeference of the properties with irrigated horticulture the 35 basins of lower-middle of river São Francisco were classified. The basin that showed adult polluting potential was to Riacho Poção, where is located the largest concentration perimeter irrigated, following for the basins that you join they represent 38% of the potential of contamination of the basin Riacho Poção.

KEYWORDS: pesticides, watershed, irrigation

INTRODUÇÃO: Define-se como agrotóxico as substâncias ou as misturas de substâncias usadas para prevenir, destruir, reduzir ou mitigar qualquer praga ou doença, as quais venham a reduzir a produtividade de culturas exploradas (DALMO CATAULI GIACOMETTI, 2000). Em meados do século passado começaram a se tornar conhecidos os efeitos adversos dos agrotóxicos sobre a saúde humana e ao ambiente. Assim, o uso de agrotóxico passou a ser considerado como uma fonte potencial de poluição. A contaminação da água pode resultar de fontes pontuais e fontes difusas. Não existe uma

distinção clara entre as duas, pois uma fonte difusa em escala regional, pode resultar em um grande número de fontes pontuais. Um exemplo claro é o uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada: caso seja analisado em uma bacia pode ser considerado como difusa, já se for considerado dentro de uma parcela explorada pode ser interpretado como uma fonte pontual. Uma diferença importante entre as duas fontes é que uma fonte pontual pode ser retirada, tratada ou controlada. Como as fontes difusas são formadas por várias fontes pontuais, para controlá-la é necessário atuar em cada fonte pontual individualmente, ou ainda, traçar manejos e práticas integralizadas que venham a reduzir o efeito impactante dessas fontes (EMBRAPA, 2003). Dessa forma, foi desenvolvido esse trabalho com o objetivo de visualizar a potencialidade de contaminação das águas pelos agrotóxicos utilizados na fruticultura irrigada nas bacias componentes da região do submédio do Rio São Francisco, observando as mais impactadas com a finalidade de propor medidas mitigadoras.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado na região do submédio do Rio São Francisco, entre as latitudes 07°37'S e 11°41'S e as longitudes 37°22' W e 42°43'W, correspondendo a um total de aproximadamente 126.000 km², abrangendo 35 bacias hidrográficas demarcadas pela ANA (2001), onde residem em torno de 1.460.000 pessoas e localiza-se a sede de 73 municípios. Foram considerados os princípios ativos potencialmente contaminantes aos recursos hídricos subterrâneos e superficiais para o cálculo do índice de carga de agrotóxico da fruticultura irrigada (ICA_FRUT), avaliados com base nos critérios estabelecidos pela Environmental Protection Agency (EPA) e pelo índice de lixiviação GUS (ground ubiquity score) conforme metodologia citada pela DALMO CATAULI GIACOMETTI (2000). Considerando os produtos potencialmente contaminantes e a partir de uma base com informações dos produtos utilizados, frequência de aplicação por ano e quantidades aplicadas por hectare, informações essas coletadas em 403 propriedades com fruticultura irrigada distribuídas no Submédio do Rio São Francisco, determinou-se a carga parcial de agrotóxicos para as culturas preponderantes na região (uva, manga, coco, banana, goiaba), levando-se também em conta a toxidez dos produtos aplicados, conforme a equação 1.

$$CPD = QDA * FAD * IT \quad (1)$$

em que,

CPD = Carga parcial de agrotóxicos (g.ha-1);

QDA = Quantidade de princípio ativo de agrotóxicos aplicados (g.ha-1);

FA = Frequência de aplicação;

IT = Índice de toxidez do produto (adimensional).

Determinou-se a carga total de agrotóxicos (CTD), para cada uma das sub-bacias hidrográficas componentes da região do submédio do Rio São Francisco, considerando-se o somatório das cargas parciais das culturas preponderantes e a área cultivada correspondente a cada cultura, sendo os valores de áreas extraídos do cadastro de fruticultura irrigada desenvolvido pela CODEVASF (2001). Esse cadastro possibilitou o conhecimento das áreas ocupada pela fruticultura, em especial de cada uma das culturas, bem como do georreferenciamento das propriedades. Assim sendo, foi possível determinar as áreas cultivadas com cada cultura para as bacias hidrográficas correspondentes. O índice de carga de agrotóxico da fruticultura irrigada (ICA_FRUT) foi determinado calculando-se o percentual de contribuição de cada sub-bacia na carga total de agrotóxicos aplicados em todo Sub-médio São Francisco. Os valores determinados foram apresentados na forma de mapa que ilustra classificatoriamente o ICA_FRUT, sendo ordenados conforme índices que variam de 0 até 1, atribuído-se respectivamente uma gama de cor que varia do verde escuro ao vermelho intenso e correspondendo de forma crescente ao incremento na possibilidade dos agrotóxicos aplicados causar impacto à água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 ilustra a representação espacial dos índices da carga de agrotóxicos aplicados na fruticultura irrigada para cada uma das 35 sub-bacias hidrográficas da Região do Submédio do Rio São Francisco. Nos pontos representados por pentágonos verdes localizam-se as propriedades rurais georreferenciadas e cadastradas pela CODEVASF (2001). Observa-se grande concentração das propriedades irrigadas ao longo do Rio São Francisco e de seus principais tributários. As sub-bacias com maior carga de agrotóxicos são as do Riacho Poção (35), onde se localiza os principais perímetros de irrigação da região, correspondendo as cidades de Petrolina e Juazeiro, seguida do Riacho das Graças (18) e Baixo Sobradinho (29) que juntas representam 38% do potencial de contaminação da sub-bacia Riacho-Poção (35). Estas formam uma mancha compacta de tons vermelho ao mapa, exatamente no entorno da maior aglomeração urbana da região. Tal fato pode refletir negativamente na qualidade das águas superficiais e mesmo subterrâneas, além de potencializar os conflitos pelo uso da água num futuro próximo. No outro extremo da escala, estão as sub-bacias que não comportam propriedades irrigadas em seus territórios, como as do Riacho S. Cristóvão (4), Alto Pajeú (6), Riacho Pau do Fumo (7), entre outras dispersas pelas zonas que não apresentam condições hídricas favoráveis para a implantação de sistemas intensivos de irrigação. Na faixa intermediária da escala representada na Figura 1, destacamos as sub-bacias do Riacho da Brígida (1), Riacho Paredão (2), Alto Itaparica (16) e Riacho Barreira (15). As bacias em vermelho representam as áreas onde o potencial de contaminação é mais intenso e onde se torna necessárias medidas de manejo e práticas integralizadas como definido pela (EMBRAPA, 2003). Dentre as ações possíveis de serem implementadas está a Produção Integrada de Frutas (PIF) que visa implementar um manejo que minimize a aplicação desses agrotóxicos e procura utilizar produtos com menor efeito impactante.

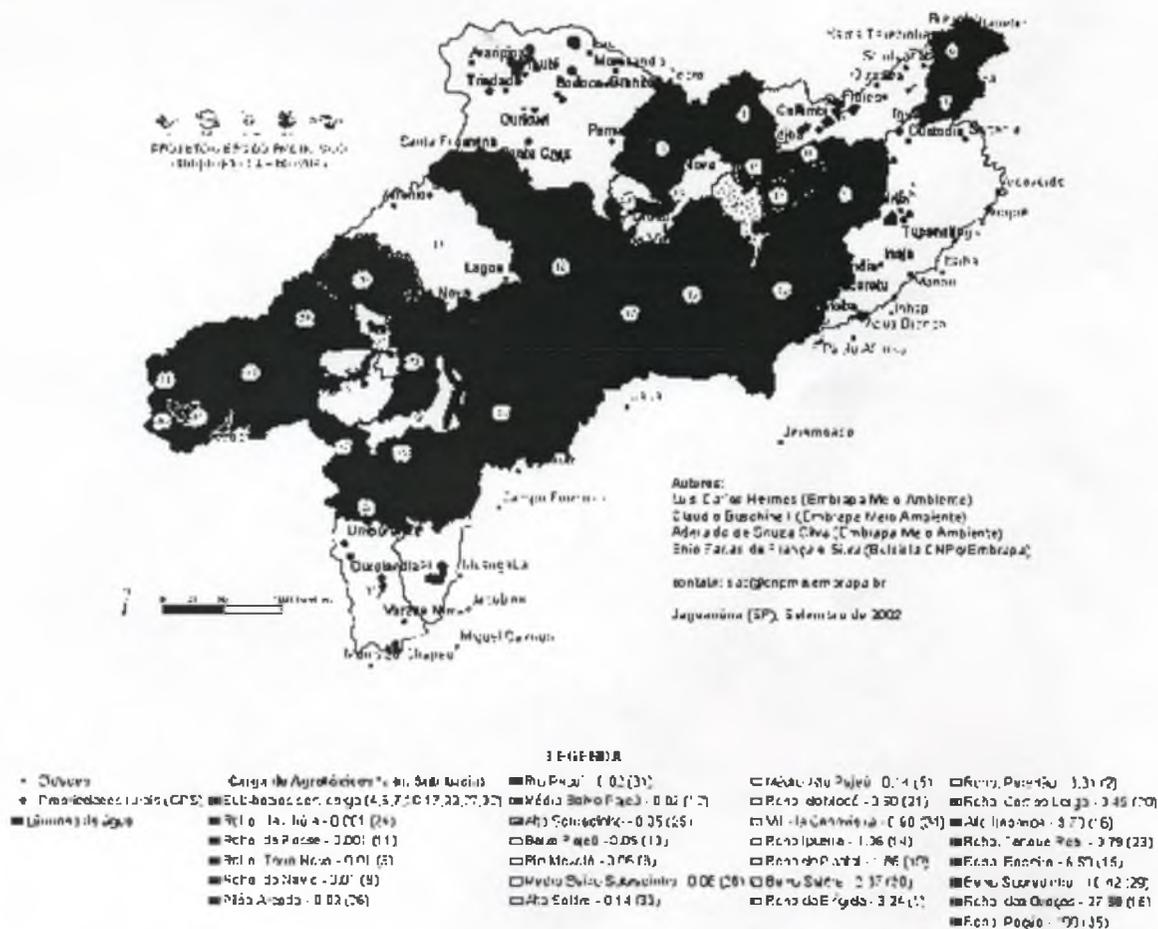


Figura 1. Índices da carga potencial de contaminação por agrotóxicos da fruticultura irrigada em 35 sub-bacias hidrográficas da região do submédio do Rio São Francisco.

Na Figura 2, pode-se visualizar a região do sub-médio do Rio São Francisco em um mosaico de imagens de 62 folhas satélite Landsat TM 5 e 7, em composição falsa cor das bandas 4, 5 e 3, no ano de 1999. De acordo com a composição a cor em vermelho reflete os locais onde a vegetação mais absorve a radiação, representando os pontos com maior cobertura vegetal. Como na região predomina o clima semi-árido e a época das imagens não coincide como período chuvoso às manchas em vermelho mostra as áreas irrigadas, excetuando-se a parte superior da imagem, próximo ao município de Exu, que apresenta a coloração vermelha em função de uma vegetação natural exuberante favorecida por um microclima propiciado pela conformação do relevo, ou seja, pela presença da Chapada do Araripe, que proporciona chuvas convectivas no local. Em concordância com a representação da Figura 1, a sub-bacia Riacho Poção (35) apresenta uma maior concentração de manchas vermelhas ocasionadas pelos diversos perímetros irrigados localizados nessa região, dentre os quais, pode-se citar o Nilo Coelho, o Bebedouro, o Maria Tereza, o Mandacaru, o Maniçoba e o Curaçá, além de diversas empresas isoladas, nos quais, cultiva-se principalmente uva e manga, culturas onde é intensa a aplicação de agrotóxico, principalmente pela ocorrência de fungos nessas culturas.



Figura 2. Mosaico de 62 folhas de imagens do satélite Landsat TM 5 e 7, composição falsa cor 4, 5 e 3, do ano de 1999, da região do sub-médio do Rio São Francisco.

CONCLUSÕES: Dentre as sub-bacias pertencentes à região do sub-médio do Rio São Francisco a sub-bacia Riacho do Poção (35), onde estão localizadas as cidades de Petrolina e Juazeiro, ou seja, onde ocorre a maior concentração populacional apresenta-se com maior potencial para contaminação por agrotóxicos. Existe correlação entre a quantidade de propriedades com fruticultura irrigada e o índice de carga de agrotóxico. Tornam-se necessárias medidas de manejo e práticas integralizadas, a fim de mitigar o efeito impactante causado pela aplicação dos agrotóxicos na fruticultura irrigada.

AGRADECIMENTOS: Ao Projeto GEF São Francisco (ANA/GEF/OEA/PNUMA) pelo apoio financeiro e a CODEVASF pelo suporte técnico e logístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. HIDROGEO-Base Cartográfica Regiões e Estados do Brasil. Série: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (CD 7A/7B) - versão preliminar. Brasília, 2001. CD ROM.

CODEVASF. Cadastro da fruticultura irrigada. Brasília, 2001. CD-ROM.

DALMO CATAULI GIACOMETTI. Análise de risco de contaminação das águas por agrotóxicos na região de Juazeiro (BA), margem direita do Rio São Francisco. (Relatório técnico-SPM 040/99). Brasília, 2000. 83p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Meio Ambiente. Relatório do subprojeto 1.4 Desenvolvimento de um sistema de monitoramento de qualidade de água no submédio do Rio São Francisco. Jaguariúna, 2003. 177p.