

# AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS POR PESTICIDAS

Claudio A. Spadotto<sup>1</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi aplicar um método de caracterização do potencial de contaminação de produtos agrícolas por resíduos detectáveis de pesticidas, o qual assume que quanto mais próxima da recomendação oficial, menor é o potencial de contaminação dos produtos agrícolas. O método considera a dose de aplicação do pesticida, assim como o intervalo entre as aplicações e a carência até a colheita. O índice DIC aqui aplicado varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 isso significa que o uso de pesticida está mais adequado à recomendação técnica oficial e, conseqüentemente, menor é o potencial de contaminação do produto agrícola. Resultados para uma cultura de melão (*Cucumis melo* L.) são apresentados.

**PALAVRAS-CHAVE:** agrotóxico; índice de conformidade; resíduo.

## ABSTRACT

Assessing the potential for pesticide contamination of agricultural products

A method to assess the potential for detectable pesticide residue in agricultural products was applied. As assumed, the closer to the official regulation, the lower the contamination potential of agricultural products. The method applied takes into consideration the pesticide application dose, as well as the time intervals between applications, and between the last application and harvest. Values of the indices DIC here applied vary between 0 and 1, and when DIC is equal to 1 it means that the pesticide was used as officially regulated and, consequently, the potential for contamination of agricultural products is the lowest. Results for a melon (*Cucumis melo* L.) crop are presented

**KEYWORDS:** accordance indices; residue.

---

1. Engenheiro agrônomo, Ph.D., pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. spadotto@cnpma.embrapa.br

## Introdução

Existe na sociedade a preocupação com a intoxicação humana ocupacional e com a contaminação do ambiente e dos alimentos, provocadas pelos pesticidas, assim como barreiras de mercado interno e externo podem existir devido a esses problemas. O consumo de agrotóxicos no Brasil foi de cerca de 307 mil toneladas de produtos comerciais em 1998, formulados com cerca de 250 ingredientes ativos. O consumo passou de 16 mil toneladas de ingrediente-ativo (i.a.) em 1964 para cerca de 130 mil toneladas nos últimos anos.

O uso de pesticidas em algumas culturas agrícolas é intensivo. Muitas vezes os problemas estão relacionados com o uso indevido e incorreto desses produtos, quando as regulamentações e recomendações técnicas não são seguidas a campo. Portanto há a necessidade de se prever o potencial dos pesticidas de contaminarem os produtos agrícolas (verduras, legumes, grãos, frutas, commodities).

Spadotto e Valarini (2001) desenvolveram e empregaram um método simples, objetivo e de fácil aplicação que pode ser usado pelo produtor rural e pela assistência técnica privada ou pública no gerenciamento desse potencial ao nível de propriedade rural e que pode ser um instrumento importante na busca de parâmetros para a certificação de produtos de origem vegetal.

O objetivo deste trabalho foi aplicar e testar o índice DIC (Spadotto e Valarini, 2001) na caracterização do potencial de contaminação de produtos agrícolas por pesticidas, expresso como um índice de conformidade com a recomendação técnica oficial.

## Descrição

No desenvolvimento do índice DIC foi assumido que quanto mais próxima da recomendação técnica oficial, menor é o potencial de contaminação dos produtos agrícolas. O método requer dados de acordo com uma planilha de campo e considera a dose do pesticida, assim como o intervalo entre as aplicações e o período de carência até a colheita. Assim, o índice DIC (dose – intervalo – carência) é calculado como:

$$DIC = fd \times fi \times fc$$

onde  $fd$  é chamado de fator dose,  $fi$  de fator intervalo e  $fc$  de fator carência, e que são calculados como se segue:

$$fd = \frac{Dr}{Da} \qquad fi = \frac{Ia}{Ir} \qquad fc = \frac{Ca}{Cr}$$

onde  $Dr$  e  $Da$  representam a dose do pesticida oficialmente recomendada e a dose efetivamente aplicada a campo,  $Ia$  e  $Ir$  são os intervalos entre aplicações usado e recomendado, enquanto  $Ca$  e  $Cr$  representam os períodos de carência respeitado e recomendado, respectivamente. É necessário observar que se  $Da \leq Dr$ , então  $fd = 1$ ; se  $Ia \geq Ir$ , então  $fi = 1$ ; e se  $Ca \geq Cr$ , então  $fc = 1$ .

O índice DIC caracteriza-se como um indicador do grau de conformidade orientado para a caracterização do potencial de contaminação do produto agrícola. Diferentemente do índice DAC apresentado por Oliveira et al. (1998), o valor do índice DIC varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 isso significa que o uso de pesticida está mais próximo da recomendação oficial e, conseqüentemente, menor é o potencial de contaminação do produto agrícola. Assim, a situação ideal é quando o pesticida é usado até a máxima dose recomendada, respeitando os intervalos mínimos entre as aplicações e entre a última aplicação e a colheita (período de carência).

O índice DIC pode ser calculado e servir como parâmetro de comparação para cada aplicação (DIC-aplicação) ou para o conjunto de todas aplicações de um dado pesticida em uma cultura agrícola (DIC-pesticida). Nesse último caso, o índice é calculado como a média aritmética dos índices DIC de cada aplicação do mesmo pesticida. O índice DIC pode também ser calculado para o conjunto de aplicações de todos os pesticidas usados em uma dada cultura agrícola (DIC-cultura).

Para fins de aplicação do índice, uma cultura de melão (*Cucumis melo* L.), com uso intensivo de pesticidas, foi considerada neste tra-

balho. Os valores do índice DIC para a cultura monitorada a campo quanto ao uso de pesticidas estão resumidamente apresentados na Tabela 1. O índice geral da cultura (DIC-cultura) foi bem abaixo de 1, evidenciando que ocorreram não-conformidades na utilização de pesticidas na cultura estudada.

Os valores do índice DIC para alguns pesticidas foram iguais a 0 por se tratar de produtos não registrados para a cultura de melão, mas que foram usados pelo produtor. Para o pesticida deltamethrin o valor do índice DIC foi muito abaixo de 1 porque os intervalos entre aplicações foram menores que o recomendado e principalmente devido ao uso de doses maiores que as recomendadas, como indicado pelos valores de  $f_i$  e  $f_d$ , respectivamente. Os pesticidas com DIC igual a 1 foram usados conforme recomendação oficial.

Spadotto e Valarini (2001) compararam o índice DIC com os resíduos de pesticidas encontrados por Zavati e Abakerli (1999) em amostras de frutos de tomate coletados na mesma lavoura monitorada. Resíduos de pesticidas com índice DIC igual a 1 não foram detectados em laboratório.

Como o índice DIC-aplicação é inicialmente calculado, a contribuição de cada aplicação para a composição do índice DIC-pesticida pode ser avaliada separadamente. Neste trabalho, igual peso foi atribuído às diferentes aplicações, no entanto pesos maiores podem ser dados às aplicações mais próximas da colheita, como aquelas que ocorrem nas fases de frutificação e maturação da cultura. Por sua vez, como os fatores dose, intervalo e carência também são tratados separadamente para compor o índice DIC, a contribuição de cada fator pode ser avaliada. Para os cálculos dos valores do índice DIC apresentados aqui os diferentes fatores tiveram igual peso, porém diferentes pesos podem ser atribuídos a cada fator. Informações adicionais, como o comportamento do pesticida na planta, seu tipo de formulação e sua classe toxicológica, podem ser acrescentadas à análise utilizando-se o índice DIC.

**Tabela 1.** Resumo dos valores do índice DIC para os pesticidas usados na cultura de melão em Baraúnas, RN, no ano agrícola 2000-2001.

Pesticida (nº de aplicações)	<i>fd</i> (1)	<i>fi</i> (2)	<i>fc</i> (3)	DIC-pesticida
Enxofre (4)	1,00	1,00	1,00	1,00
Endosulfan (7)	0,00	0,00	0,00	0,00
Cyromazine (2)	0,00	0,00	0,00	0,00
Dimethoate (2)	0,00	0,00	0,00	0,00
Imidacloprid (1)	1,00	1,00	1,00	1,00
Deltamethrin (4)	0,60	0,82	1,00	0,49
Abamectin (2)	0,00	0,00	0,00	0,00
Carbosulfan (1)	0,00	0,00	0,00	0,00
Difenoconazole (1)	0,00	0,00	0,00	0,00
Tebuconazole (2)	1,00	1,00	1,00	1,00
Propiconazole (1)	0,00	0,00	0,00	0,00
Myclobutanil (1)	1,00	1,00	1,00	1,00
Kresoxim-methyl (1)	0,00	0,00	0,00	0,00
Buprofezin (1)	1,00	1,00	1,00	1,00
			DIC-cultura	0,39

(1) fator dose, (2) fator intervalo, (3) fator carência

## Conclusões

O índice DIC permitiu rápida visualização e interpretação dos resultados através do ordenamento dos pesticidas usados na cultura agrícola com relação ao potencial de contaminação do produto colhido, possibilitando a comparação entre aplicações e pesticidas. O índice DIC pode também ser usado para comparar culturas agrícolas, assim como os produtores rurais. Se validado através do princípio da rastreabilidade, poderá ser usado, entre outros índices, para classificar e orientar o produtor agrícola quanto ao uso de pesticidas e para direcionar os trabalhos laboratoriais de análise de resíduos em produtos agrícolas, e pode ser um instrumento importante na certificação de produtos agrícolas.

## Referências bibliográficas

OLIVEIRA, D. A.; SILVA, A. S.; SPADOTTO, C. A. Medidas para comparação entre requerimentos legais e práticas de campo no uso de produtos fitossanitários: indicadores DAC. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1998. 39 p. (Embrapa-CNPMA. Boletim de Pesquisa, 2)

SPADOTTO, C. A.; VALARINI, P. J. Método para avaliação do potencial de contaminação de produtos agrícolas por pesticidas em áreas irrigadas. Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 11. Anais. Fortaleza, 2001. p. 209-212.

ZAVATTI, L. M. S.; ABAKERLI, R. B. Resíduos de agrotóxicos em frutos de tomate. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 34(3), p. 473-480, 1999.