



Determinação de Ditiocarbamatos na Cultura de Mamão (*Carica papaya* L.) Comercializados na Cidade do Rio de Janeiro

Lucia Helena Pinto Bastos*, Maria Helena Wohlers Moreli Cardoso, Adherlene Vieira Gouvêa, Denise de Paula Dias, Renato Rubim Ribeiro de Almeida, Armi Nóbrega e Shirley Abrantes.

* INCQS/Fiocruz - Avenida Brasil 4365, Rio de Janeiro, RJ - (0xx21) 3865 5187 e-mail:lucia@incqs.fiocruz.br



1 – Introdução

Os ditiocarbamatos (EBDC's) são um grupo de substâncias organosulfuradas empregadas na agricultura com ação fungicida. Seus principais produtos de degradação a ETU (etileno tiouéria) e a PTU (propileno tiouéria) são os responsáveis pelo seu risco toxicológico por serem: bociogênicas, carcinogênicas e mutagênicas em ratos. Especificamente a ETU foi classificada pela IARC (International Agency for Research on Cancer) como possivelmente cancerígeno em humanos. Esses ditiocarbamatos são indicados para uso em 41 diferentes culturas no Brasil, sendo registrados 6 tipos de substâncias: mancozebe, manebe, metam, propinebe, tiram e metiram. O uso é intenso conforme reportado pelo programa gerenciado pela ANVISA, o PARA – *Programa Nacional de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos*, que tem o objetivo de monitorar dados para atualização do risco de ingestão diária. Para a cultura de mamão o ditiocarbamato permitido é o mancozebe com limite máximo residual (LMR) de 3,0 mg/kg CS₂.

2 – Objetivos

- ✓ Validar a metodologia dos ditiocarbamatos em mamão;
- ✓ Analisar a matriz mamão.

3 – Metodologia

Baseia-se na detecção fotométrica do dissulfeto de carbono (CS₂) liberado na hidrólise ácida dos EBDC's contidos nos alimentos. O complexo cúprico formado, de cor amarela, é determinado espectrofotometricamente a 435 nm. A reação que expressa a hidrólise está descrita na *Figura 1*. A metodologia não é específica para diferentes substâncias da classe dos EBDC's, quantificando todos como CS₂. Um aspecto observado foi a interferência das sementes do mamão na quantificação, gerando um falso positivo. A alternativa encontrada para a solução desse problema foi não permitir o contato da semente com a polpa a ser analisada.

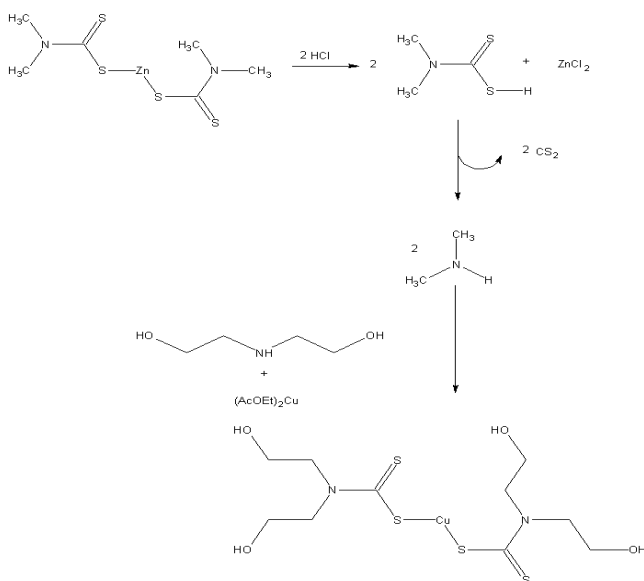


Figura 1: Reação de Degradação dos EBDC's

3.1 – Parâmetros Estatísticos encontrados na Validação

- ✓ Ditiocarbamato avaliado: Tiram
- ✓ Limite de Detecção (LD) = 0,230 mg/kg CS₂
- ✓ Limite de Quantificação (LQ) = 0,345 mg/kg CS₂
- ✓ Recuperação: 104 – 114%
- ✓ Coeficiente de Variação (CV): 5,31 – 14,94 %
- ✓ Curva de Linearidade: $y = 1,888x - 0,140$
- ✓ Coeficiente de Correlação (r): 0,990
- ✓ Avaliação dos Resíduos: Homoscedástico

4 – Resultados

A íntegra dos resultados encontra-se na *Tabela 1*.

Tabela 1: Resultados encontrados na Determinação de Ditiocarbamatos na Cultura de Mamão

Amostra	Estado	Resultado	Resultado (mg/Kg CS ₂)
1	Espírito Santo	Positivo	< LD
2	Espírito Santo	Negativo	-
3	Bahia	Positivo	1,086
4	Espírito Santo	Positivo	< LD
5	Espírito Santo	Positivo	< LD
6	Espírito Santo	Positivo	< LD
7	Espírito Santo	Positivo	< LD
8	Espírito Santo	Negativo	-
9	Espírito Santo	Negativo	-
10	Espírito Santo	Positivo	< LQ
11	Espírito Santo	Negativo	-
12	Espírito Santo	Positivo	< LD
13	Espírito Santo	Positivo	< LD
14	Espírito Santo	Positivo	< LD
15	Bahia	Positivo	< LQ
16	Espírito Santo	Positivo	0,831
17	Minas Gerais	Negativo	-
18	Espírito Santo	Positivo	< LD
19	Espírito Santo	Negativo	-
20	Espírito Santo	Positivo	< LD

5 – Conclusões

Foi detectada a presença dos ditiocarbamatos em cerca de 70% das amostras analisadas, todas dentro do LMR, confirmando o intenso uso. Os resultados iniciais demonstram a necessidade do monitoramento de outras matrizes vistas à avaliação do risco crônico.

Agradecimentos

Os autores agradecem a contribuição das instituições envolvidas:



6 – Bibliografia

BRASIL. Resolução-RE nº165, de 29 de agosto de 2003. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, 02 de setembro de 2003, p.48-50. Seção 1.

CALDAS, E. D. et al. Determination of dithiocarbamate Fungicide Residues in food by Spectrophotometric method using a vertical disulfide reaction system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v 49,n.10, p.4521-4525, 2001.

CODEX ALIMENTARIUS. Pesticides Residues in food. Methods of analysis and sampling. 2nd edition Volume 2A Part 1ano 2000.

IARC. Overall Evaluations of Carcinogenicity: an Updating of IARC Monographs, Vols. 1-42. IAC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risks to Humans, IARC, Lyon, Suppl. 7, 1987, p. 17.