

## SÍNTESE E ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE SAIS COMPLEXOS DE ZINCO COM *N*-ARIL-SULFONILDITIOCARBIMATOS COM DIFERENTES CÁTIONS NITROGENADOS TETRASSUBSTITUÍDOS

Leonardo M. N. Medeiros<sup>1</sup>, Antonio E. C. Vidigal<sup>1</sup>, Mayura M. M. Rubinger<sup>1\*</sup>, Marcelo R. L. Oliveira<sup>1</sup>  
Franklin J. Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Química, Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 36570-900.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 36570-900.

\*e-mail: mayura@ufv.br

Os ditiocarbamatos são fungicidas amplamente utilizados na agricultura.<sup>1</sup> Os ditiocarbimatos, apesar de estruturalmente semelhantes, são menos estudados e ainda não têm aplicações comerciais.<sup>2</sup> A literatura reporta que complexos de zinco(II) com ditiocarbimatos são ativos contra fungos fitopatogênicos.<sup>2,3</sup> Este trabalho descreve a síntese de quatro complexos de zinco(II) com *N*-R-sulfonilditiocarbimatos isolados como sais de tetrabutilamônio (**1a-d**),<sup>2</sup> tetraetilamônio (**2a-d**) e hexadeciltrimetilamônio (**3a-d**), conforme esquema representado na Figura 1. A atividade biológica desses doze sais foi avaliada *in vitro* contra *Botrytis cinerea* e *Fusarium graminearum*. Estes fungos são responsáveis pela redução da produtividade de várias culturas economicamente importantes.<sup>4,5</sup>

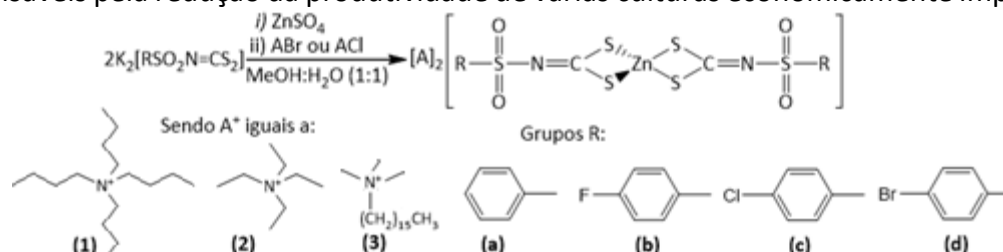


Figura 1: Esquema de síntese dos sais complexos de zinco(II).

Os compostos **2a-d** e **3a-d** (Figura 1) são inéditos e foram caracterizados por análises elementares, espectroscopias no infravermelho (IV) e de ressonância magnética nuclear (RMN). As análises elementares (C, H, N, Zn) confirmaram as fórmulas moleculares propostas. Nos espectros no IV foram observadas as bandas (cm<sup>-1</sup>): 1360-1387 (νC=N), 935-964 (νCS<sub>2</sub>), 300-400 (νZn-S). A banda νC=N se deslocou para maiores números de onda em relação aos espectros dos ligantes livres (1250-1254 cm<sup>-1</sup>). A banda νCS<sub>2</sub> teve deslocamento oposto (965-970 cm<sup>-1</sup> para os ligantes). Os dados indicaram que a complexação se deu pelos dois átomos de enxofre de cada ligante, como ocorre para os análogos **1a-d**.<sup>2</sup> Foram observados todos sinais esperados nos espectros de RMN <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C. Os espectros foram típicos para espécies diamagnéticas, apoiando a hipótese de geometria tetraédrica ao redor do átomo de zinco. As curvas de integração nos espectros de RMN de <sup>1</sup>H confirmaram a proporção 2:1 entre cátions e ânions complexos. Os doze sais complexos tiveram as suas atividades antifúngicas avaliadas pelo método *Poison food*.<sup>2</sup> Foram determinadas as porcentagens de inibição do crescimento micelial para os sais na concentração de 1 mmol.L<sup>-1</sup>. Todos os compostos foram ativos frente às duas espécies fúngicas, apresentando porcentagens de inibição na faixa 47 a 90% para o *B. cinerea* e 46 a 89% para *F. graminearum*. Melhores resultados foram obtidos para os compostos contendo o cátion **3**. Por exemplo, **3b** inibiu em 90% o crescimento micelial de *B. cinerea*, enquanto **2b** inibiu 66% e **1b**, 52%. O substituinte no anel aromático (R) também afeta a atividade. Para *B. cinerea*, observa-se a seguinte sequência de atividades em relação aos grupos R: **a>b>c>d**. Os resultados para *F. graminearum* apresentam tendência semelhante, porém menos regular. Neste caso, **1d** foi o menos ativo (50%), sendo **3a** e **3c** (89%) os mais ativos. Os resultados indicaram potencial aplicação desses sais como agroquímicos para o controle de *B. cinerea* e *F. graminearum*.

**Agradecimentos:** FAPEMIG e CNPq.

[1] Gullino M. L.; Tinivella, F.; Garibaldi, A.; Kemmitt, G. M.; Bacci, L.; Sheppard, B., Plant Disease, 94, 2010, 1076.

[2] Alves, L. C.; Rubinger, M. M. M.; Lindemann, R. H.; Perpétuo, G. J.; Janczak, J.; Miranda, L. D. L.; Zambolim, L.; Oliveira, M. R. L. Journal of Inorganic Biochemistry, 103, 2009, 1045.

[3] Oliveira, A. A.; Oliveira, M. R. L.; Rubinger, M. M. M.; Piló, E. L.; Menezes, D. C.; Zambolim, L., Química nova, 38, 2015, 757.

[4] Choquer, M.; Fournier, E.; Kunz, C.; Levis, C.; Pradier, J. M.; Simon, A.; Viaud, M., Microbiology Letters, 277, 2007, 1.

[5] Lipps, S.; Bohn M.; Rutkoski, J.; Butts-Wilmsmeyer, C.; Mideros, S.; Jamann T., Molecular Plant-Microbe Interactions, 38, 2025, 142.