

# Busca de Compostos de Partida para Herbicidas Inibidores da Fotossíntese a partir de Produtos Naturais

Thiago A. M. Veiga<sup>1</sup> (PG)\*, João B. Fernandes<sup>1</sup> (PQ), Paulo C. Vieira<sup>1</sup> (PQ), Maria Fátima das G. F. da Silva<sup>1</sup> (PQ), Beatriz K. Díaz<sup>2</sup> (PQ) e Blas L. Hennsen<sup>2</sup> (PQ). [thiago@dq.ufscar.br](mailto:thiago@dq.ufscar.br)

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 13565-905, São Carlos-S.P., Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Bioquímica, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad Universitaria, 04510, México D. F., México.

Palavras Chave: Fotossíntese, síntese de ATP e Produtos Naturais.

## Introdução

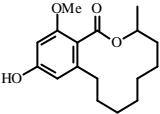
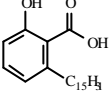
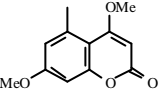
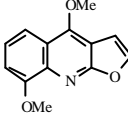
A fotossíntese é essencial para o desenvolvimento autotrófico das plantas. Consequentemente, as funções fotossintéticas são sítios atrativos para o ataque de herbicidas. O processo do complexo físico-químico dos tilacóides específico para transdução de energia luminosa (ATP) pelas plantas são atrativos para a ação direta de herbicidas<sup>1</sup>. Os principais sítios perturbativos da fotoquímica dos tilacóides acessíveis aos inibidores são: (i) inibição do transporte dentro da membrana; (ii) desvio do transporte de elétrons por aceptores biológicos naturais aos aceptores de elétrons artificiais; (iii) interrupção da síntese de ATP. Desta forma, a necessidade de novos produtos, com diferentes mecanismos de ação, possuindo espectro mais amplo para controle de plantas daninhas é um fato real, já que a cada dia, novas espécies tolerantes ou resistentes aos herbicidas atuais surgem em nossos campos<sup>2</sup>.

## Resultados e Discussão

Uma coleção de 160 compostos de várias classes de produtos naturais, obtida no Laboratório de Produtos Naturais do DQ-UFSCar, foi submetida a ensaios de atividade fitotóxica, sendo avaliada sobre a síntese de ATP, transporte de elétrons, localização nos ambientes de interação dos fotossistemas I e II (incluindo reações parciais),  $Mg^{2+}$ -ATPase e estudos de fluorescência (Chl *a*) em cloroplastos isolados de folhas de espinafre. Os testes foram realizados na Universidad Nacional Autonoma de México (UNAM – Facultad de Química – Depto. Bioquímica, Lab. 115), durante um estágio tipo sandwich (CAPES). A metodologia dos testes está descrita na literatura<sup>3</sup>.

A tabela 1 mostra alguns dos resultados obtidos, onde pode-se destacar a inibição da síntese de ATP e do transporte de elétrons pelo composto **4** (?-fagarina) com  $IC_{50}$  18,0 e 17,1  $\mu M$ , respectivamente. O composto **1** (lasiodiplodina) inibiu a produção de ATP com  $IC_{50}$  35,6  $\mu M$ . O ácido anacárdico (**2**), inibiu o transporte de elétrons e o fotossistema II com valores de  $IC_{50}$  de 2,8 e 26,0  $\mu M$ , respectivamente.

**Tabela 1.** Alguns dos resultados obtidos nos testes, expressos em  $IC_{50}$ .

Compostos	ATP	$T_{des}$	FSII	FSI
$IC_{50}$ ( $\mu M$ )				
	35,6	86,3	174,0	-
<b>1</b>				
	38,1	2,8	26,0	81,0
<b>2</b>				
	55,8	125,0	304,0	-
<b>3</b>				
	18,0	17,1	156,2	-
<b>4</b>				

\* ATP: síntese de ATP;  $T_{des}$ : transporte de elétrons desacoplado; FSII e FSI: fotossistemas II e I, respectivamente.

Os resultados mostraram a possibilidade de estabelecimento de uma relação estrutura-atividade. Os compostos foram ainda submetidos a estudos de fluorescência (Chl *a*), que contribuíram para a elucidação de seus mecanismos de ação.

## Conclusões

O estudo foi bastante promissor, já que 40 compostos inibiram a síntese de ATP, a cadeia transportadora de elétrons, FSII e o FSI. Realizou-se ainda estudos de fluorescência e atividade sobre o complexo  $Mg^{2+}$ -ATPase. Os compostos possuem variados mecanismos de ação, representando boas perspectivas para continuação do trabalho e realização de testes *in vivo* com plantas daninhas.

## Agradecimentos

À CAPES pela bolsa PDEE de T.A.M.V.

<sup>1</sup>Percival, M. P.; Baker, N. R. In: Weed Physiology, vol. 2 (eds. SO Duke), 1991, 1-26. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.

<sup>2</sup>Duke, S. O.; Romagni, J. G.. Crop Protection. 2000, 19, 583-589.

<sup>3</sup>González-Bernardo, E.; King-Díaz, B.; Delgado, G.; Aguilar, M. A.; Lotina-Hennsen, B... Physiologia Plantarum, 2003, 119, 598-604.