

Desenvolvimento de métodos verdes para biodegradação de dioxinas presentes em cinzas do bagaço da cana-de-açúcar.

Bruno Perlatti¹ (PG)*, Maria Fátima G. F. da Silva¹ (PQ), João B. Fernandes¹ (PQ), Paulo C. Vieira¹ (PQ), Moacir R. Forim¹ (PQ)

¹ Universidade Federal de São Carlos – São Carlos - SP.

* e-mail: bperlatti@gmail.com

Palavras Chave: Biodegradação, Micro-organismos, RBBR, dioxinas

Introdução

Dioxinas é o termo usado para uma classe de moléculas aromáticas policloradas que atuam como agente cancerígeno, mutagênico e teratogênico entre outros, sendo o congênere 2,3,7,8-tetracloro dibenzo-*p*-dioxina considerada a molécula de baixo peso molecular mais tóxica conhecida até este momento¹. A cinza da queima do bagaço da cana em caldeiras é uma fonte não intencional de dioxinas, e a sua aplicação na lavoura aumenta a exposição de plantas a estes tipos de substâncias, que por biomagnificação na cadeia heterotrófica acaba por intensificar a exposição humana². Devido ao grande volume de cinzas geradas a biodegradação aparece como opção *low-cost*, inclusive usando tecnologias existentes para biotransformação dos outros subprodutos do processo produtivo da cana. Devido à extrema toxicidade destas substâncias, alternativas menos perigosas para triagem de micro-organismos candidatos a biodegradação se faz necessária, por exemplo, o uso do corante RBBR. Assim o presente estudo avaliou estratégias para uma triagem sem a necessidade de manipulação das dioxinas de maior toxicidade, visando a segurança, economia e rapidez na escolha dos micróbios com potencial para a biorremediação

Resultados e Discussão

Foram testadas duas estratégias para avaliar os micro-organismos: a) avaliação do crescimento sob influência de componentes do biorreator e b) uso da degradação de um corante como ferramenta de triagem, comparado com a degradação de um congênere de dioxina de menor toxicidade.

Os micro-organismos avaliados foram: *Phanerochaete chrysosporium* e três *Aspergillus*, (*aculeatus*, *flavus* e *fumigatus*). O crescimento em componentes do biorreator foi avaliado pelo índice de velocidade de crescimento micelial (IVCM) para comparação das médias pelo teste de Scott-Knott, onde letras iguais representam crescimento similar³.

A avaliação da degradação do corante RBBR em meio líquido foi feita usando *dilute-and-shoot* e

HPLC-ESI-MS/MS no modo SRM. Toda a validação do método foi realizada⁴

Trat.	<i>aculeatus</i>	<i>flavus</i>	<i>fumigatus</i>	<i>chrysos</i>
BDA	0,63 b	0,57 c	0,61 b	3,00 d
RBBR	0,52 b	0,54 b	0,59 b	3,00 d
DMF	0,63 b	0,54 b	0,56 a	2,60 d
Tween	0,67 b	0,53 b	0,53 a	3,00 d
Dioxin	0,63 b	0,58 c	0,58 a	3,00 d
Bagaco	0,72 b	0,56 b	0,61 b	3,00 d
Torta	0,64 b	0,58 c	0,60 b	3,00 d
Terra	0,71 b	0,61 c	0,63 b	3,00 d
Cinza	0,87 c	0,64 c	0,67 c	1,80 c
BioE	0,80 c	0,60 c	0,55 a	0,95 b
BioN	0,28 a	0,47 a	0,56 a	0,44 a

Tabela 1. Média dos valores de IVCM dos fungos.

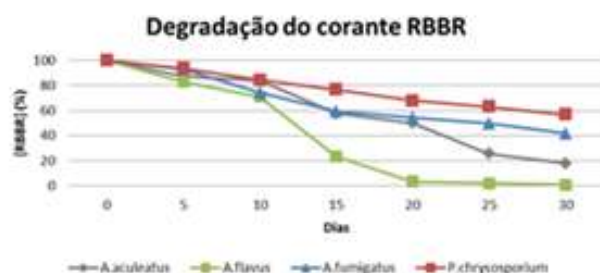


Figura 1. Degradação do corante RBBR por fungos.

A avaliação da degradação da 1,2,3,4-TCDD em meio líquido foi feita analisando as amostras por GC-MS após extração com acetato de etila. O fungo *P. chrysosporium* apresentou taxa de degradação similar à do RBBR, porém os *Aspergillus* não foram eficientes na degradação de dioxinas quando comparados ao corante RBBR.

Conclusões

A influência do crescimento microbiano indica a capacidade de sobrevivência e e consequentemente a aplicabilidade do micro-organismo como biorremediador no biorreator já disponível.

A degradação do corante pode ser um indício da possibilidade de degradação de dioxinas, porém a metodologia precisa de outras aproximações para diminuir os resultados falsos positivos.

Agradecimentos

CBIP(INCT), CAPES, CPNq, FAPESP

¹ de Assunção, I.J.V.; Pesquero, C.R. Saúde Pública, 33, 1999, 523-530.

² Kang et al. Chemosphere 46 (2002) 1373-1382

³ Pereira, R.B. et al. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 35, n. 1, 115-123, 2011

⁴ Perlatti, B.; Forim, M.R. In Press.