

## CONTROLE ALTERNATIVO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS INFESTANTES DE RESERVATÓRIOS

LEONARDO PANDOLFI\*, JAQUELINE DILL<sup>1</sup>, LUAN PAULO MACAGNAN<sup>1</sup>,  
FRANCISCO REICHERT<sup>1</sup>, ALTEMIR JOSÉ MOSSI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim; <sup>2</sup>Grupo de Estudos e Pesquisas em Agroecologia da  
Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim.

\* Autor para correspondência: Leonardo Pandolfi (leo\_pandolfi\_@hotmail.com)

### 1 Introdução

O barramento de sistemas fluviais promove diminuição do fluxo das águas e aumentando seu tempo de residência, podendo haver importantes incrementos de nutrientes e eutrofização, e por consequência poderão ocorrer alterações nas condições limnológicas originais e grande proliferação de macrófitas. Perante todos os prejuízos econômicos, sociais e ambientais provocados em caso de extrema proliferação de macrófitas aquáticas, faz-se necessário utilizar técnicas de controle destas.

O controle biológico surge como uma alternativa, sendo realizado com o uso de organismos vivos para controlar ou reduzir populações de espécies de plantas indesejáveis, sendo o uso de micro-organismos como bioherbicidas uma das mais promissoras (Fiorillo, 2007). Segundo Petta (2008), o controle biológico através da produção de herbicida por micro-organismos, apresenta algumas vantagens sobre o herbicida sintético, já que não deixam resíduos tóxicos no meio ambiente.

### 2 Objetivo

Este projeto teve como objetivos principais a prospecção, isolamento e *screening* de micro-organismos com potencial de produção de fitotoxinas para utilização em biocontrole ou como auxiliar na inibição de crescimento de plantas invasoras de reservatórios.

### 3 Metodologia

Prospecção dos micro-organismos fitopatogênicos - Ocorreram coletas sistemáticas de plantas aquáticas infectadas, exibindo sintomas de enfermidades, na Região do Alto Uruguai.

Utilizando as espécies, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia herzogii*.

Isolamento de micro-organismos fitopatogênicos – No laboratório de Agroecologia da UFFS, os tecidos coletados foram desinfestados em álcool 70% até, hipoclorito de sódio até 2% de cloro ativo v/v e duas lavagens com água destilada. Após desinfestados os tecidos foram colocados em placas de Petri contendo meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA). Foram realizadas repicagens sucessivas até obtenção de culturas puras.

Produção Microbiana em fermentação submersa - Os micro-organismos isolados foram crescidos em fermentação submersa através do uso de frascos agitados. Após foram inoculados com os micro-organismos contidos nas placas de petri.

Preparo das unidades amostrais - Para o experimento os espécimes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia herzogii*) foram transferidos para recipientes, presentes na estufa.

Delineamento experimental - Utilizando o DIC com 3 repetições para cada tratamento, mais testemunha. Os bioherbicidas foram aplicados sob pulverizações com borrifador de jardim.

Identificação dos micro-organismos – Com base nas características do fungo foi possível identificar qual seu gênero, utilizando livro de Barnett, et al. 1998.

Avaliação dos experimentos – Dos fungos selecionados, foram escolhidos e identificados 3 gêneros diferentes de fungos que foram utilizados nos testes. A partir destes foram produzidos 4 bioherbicidas, um contendo dois fungos, *Trichoderma spp.* + *Verticillium spp.*, para verificar a interação dos mesmos, e outros 3 bioherbicidas com apenas 1 fungo, *Trichoderma spp.*, *Verticillium spp.* e *Paecilomyces spp.*, produzidos separadamente. Foram realizadas avaliações visuais da fitointoxicação e avaliado o peso fresco. Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade, utilizando o software GraphPad Prism 5.

#### **4 Resultados e Discussão**

Para *Salvinia herzogii*, não foi observado diferença significativa, para nenhuma dos tratamentos. Já para a *Pistia stratiotes*, houve um dano visual significativo em relação a testemunha com os bioherbicidas produzidos com os fungos, *Paecilomyces* (2,6% de dano) e *Verticillium* (4,7% de dano) (Tabela1). Após o 5º dia da aplicação os dois fungos, *Paecilomyces* e *Verticillium*, foram perdendo seu efeito fitointoxicante e a planta começou sua recuperação.

Os bioherbicidas produzidos com *Trichoderma* + *Verticillium* e *trichoderma*, não apresentaram fitointoxicação representativa, que segundo Silva (2007), *Trichoderma* spp. causa a deterioração das hifas e metabólitos tóxicos impedindo o desenvolvimento de *Verticillium*, por isso ocorreu um resultado muito inferior da interação entre os dois fungos em relação ao fungo *Verticillium* aplicado separadamente. Ressaltando, que este é o motivo pelo qual o *Trichoderma* é o agente de controle biológico de doenças de plantas mais estudado e utilizado no Brasil (Bettiol et al., 2008).

O dano causado na *Pistia stratiotes* foi apenas visual, pois quando avaliado a massa fresca das plantas ficou evidente que esta continuou crescendo normalmente.

**Tabela 1** – Dano visual expresso em porcentagem (%) para espécie *Pistia stratiotes*

	<i>Trichoderma</i> + <i>Verticillium</i>		<i>Trichoderma</i>		<i>Paecilomyces</i>		<i>Verticillium</i>		Testemunha	
DAT	PDV	PDV	PDV	PDV	PDV	PDV	PDV	PDV	PDV	PDV
2	1.300	±0.173	0.933	±0.115	2.367*	±0.306	4.700*	±0.608	0.033	±0.058
5	1.367	±0.153	1.000	±0.200	2.600*	±0.265	4.700*	±0.458	0.067	±0.058
8	1.067	±0.115	0.600	±0.173	1.967*	±0.252	3.133*	±0.058	0.067	±0.058
10	0.900	±0.100	0.433	±0.115	1.767*	±0.321	2.700*	±0.361	0.100	±0.100
15	0.833	±0.153	0.200	±0.100	1.267*	±0.462	2.033*	±0.153	0.133	±0.115

DAT – Dias Após Tratamento

PDV – Porcentagem de Dano Visual

\*Resultados apresentando diferença estatística perante a testemunha

Para a *Eichhornia* houve dano visual, mas não significativo, já que em populações de *Eichhornia* pode-se observar que grande parte das plantas apresenta sinais foliares originados pela ação de *Neochetina eichhorniae* e *Neochetina brucchi*, com infecções secundárias de fungos (Pitelli et al, 2003), a partir disso conclui-se que por estarem em estufas e não apresentarem danos primários por insetos.

Para a massa fresca da *Eichhornia*, foi possível visualizar uma variação de peso significativa (Tabela 2), chegando ao 15º dia com uma massa 25,69%, 21,27% e 21,1% superior ao dia de avaliação antes da aplicação do bioherbicida para os fungos *Paecilomyces*, *Trichoderma* e *Verticillium* respectivamente. Para o *Trichoderma* o aumento ocorreu, pois, fungos deste gênero tem potencial para a promoção do crescimento vegetal (Machado et al).

O único tratamento que não apresentou resultado significativo para a *Eichhornia* em relação a testemunha foi o tratamento *Trichoderma* + *Verticillium*, portanto, o *Trichoderma* agiu como antagonista para a reprodução do fungo *Verticillium*.

**Tabela 2** – Acréscimo de Massa Fresca expresso em porcentagem (%) para espécie *Eichhornia crassipes*

	<i>Trichoderma + Verticillium</i>		<i>Trichoderma</i>		<i>Paecilomyces</i>		<i>Verticillium</i>		Testemunha	
DAT	PAMF		PAMF		PAMF		PAMF		PAMF	
2	1.580	±1.671	14.367*	±5.459	10.230*	±6.713	13.567*	±8.444	0.617	±0.535
5	4.693	±4.661	18.500*	±6.265	8.893*	±2.567	11.577*	±3.438	0.157	±2.619
8	8.633	±1.493	20.470*	±6.538	16.067*	±9.115	14.160*	±6.812	0.937	±0.956
10	11.580	±1.506	18.400*	±8.287	20.663*	±9.311	18.620*	±9.133	2.943	±0.615
15	13.213	±3.297	21.277*	±8.054	25.690*	±12.101	21.100*	±10.688	3.507	±0.875

DAT – Dias Após Tratamento

PAMF – Porcentagem de Acréscimo de Massa Fresca

\*Resultados apresentando diferença estatística perante a testemunha

## 5-Conclusão

Portanto, os fungos testados têm o potencial de causar fitointoxicação em macrófitas aquáticas. Estes resultados são fortes indicativos de que devemos continuar os estudos com estes fungos. Além disso, ficou evidente que o *Trichoderma* spp. atuou como antagonista, efetuando um controle sobre o fungo *Verticillium* spp., quando aplicados associados. Com isso, mostra-se a necessidade de uma maior quantidade de estudos na área estudada.

## Referências:

BETTIOL, W. et al. *Trichoderma* in Brazil: history, research, commercialization and perspectives. *IOBC/WPRS Bulletin*, v. 43, p. 235-239, 2009.

MACHADO, D. F. M. et al. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 35, n. 1, p. 274-288, 2012.

PETTA, T. **Técnicas modernas em espectrometria de massas aplicadas no isolamento de bioherbicidas produzidos por micro-organismos.** 2008. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PITELLI, R. A.; NACHTIGAL, G. F.; PITELLI, R. L. C. M. Controle biológico de plantas daninhas. In: **Manzanillo: Congresso Latinoamericano de Malezas.** 2003. p. 518-524.

SILVA, J. B. T.; MELLO, S. C. M. Utilização de *Trichoderma* no controle de fungos fitopatogênicos. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2007. (Documentos, 241).

**Palavras-chave:** Bioherbicida, macrófitas aquáticas, *Trichoderma*, *Verticillium*, *Paecilomyces*.

## Fonte de Financiamento

PIBITI – CNPq