

## AVALIAÇÃO DA FITOTOXICIDADE DE EFLUENTE DA INDÚSTRIA DE PARBOILIZAÇÃO DE ARROZ

CAMILO BRUNO FONSECA<sup>1</sup>; LUCIARA BILHALVA CORREA<sup>2</sup>; MICHEL GERBER<sup>3</sup>;  
CAUANA SCHUMANN<sup>4</sup>; PATRICK PATRÍCIO<sup>5</sup>; ERICO KUNDE CORREA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do PPGCTA, autor - [camilo\\_agroindustria@hotmail.com](mailto:camilo_agroindustria@hotmail.com)

<sup>2</sup>ESA/UFPEL, co-autor - [luciarabc@gmail.com](mailto:luciarabc@gmail.com)

<sup>3</sup>Doutorando do PPGCTA, co-autor - [mgerber@gmail.com](mailto:mgerber@gmail.com)

<sup>4</sup>Graduanda ESA/UFPEL, co-autor [cauanaschumann@gmail.com](mailto:cauanaschumann@gmail.com)

<sup>5</sup> Graduando ESA/UFPEL, co-autor [patrickneni@gmail.com](mailto:patrickneni@gmail.com)

<sup>6</sup> ESA/UFPEL orientador - [ericokundecorrea@yahoo.com.br](mailto:ericokundecorrea@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Importante do ponto de vista econômico, social e combate à desnutrição, o arroz é um dos principais grãos produzidos no mundo, com grande capacidade de combate a desnutrição (GODFRAY et al., 2010; HELBIG, 2010). O Brasil é auto-suficiente em produção de arroz e é considerado o maior produtor entre os países não asiáticos (ELIAS, 2012). A colheita de 2013/2014 resultou em 12,2 toneladas de grãos (CONAB, 2014). Esta grande produção está intimamente ligada à quantidade de efluentes gerados no processo de parboilização.

Nessa etapa do processamento do arroz, este grão passa por um processo térmico que, basicamente, pré-gelatiniza o amido e resulta em produtos com menos quebra, maior valor nutricional e maior rendimento (ROCHA, 2010). No entanto, essa atividade resulta em uma quantidade significativa de efluentes gerados, ricos em nitrogênio, fósforo e matéria orgânica (KOETZ & QUEIROZ, 1997; GERBER, 2002; FARIA et.al, 2006; VIEIRA et al, 2011).

O tratamento de efluentes é extremamente necessário, não somente pelo atendimento a legislação, mas também do ponto de vista ambiental. Um descarte de um efluente não tratado pode causar eutrofização de lagos, perda completa do corpo hídrico receptor, além de danos na fauna e flora, que por vezes pode tornar-se irreversível, dependendo do contaminante encontrado nesse efluente (BRAGA et al. 2005).

No Rio Grande do Sul, os padrões de emissão para lançamento de efluentes em recursos hídricos água superficiais são estabelecidos pela Resolução CONSEMA n° 128/2006 (RIO GRANDE DO SUL, 2006). Porém, os padrões para lançamento de efluente tratado ao solo não foram estabelecidos em legislação específica. A FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental, para reger a elaboração de projetos de aplicação ao solo, estabeleceu alguns critérios, como a caracterização físico-química do solo, efluente entre outros (FEPAM, 2014). Entretanto, não são solicitados ensaios de toxicidade para essa atividade.

Nesse cenário, o índice de germinação é um importante parâmetro a ser avaliado, representando uma boa imagem da fitotoxicidade encontrada no efluente agroindustrial, dado que muitas vezes este se apresenta dentro da legislação, mas ainda com características fitotóxicas (MENDES, 2011).

O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a fitotoxicidade através do índice de germinação da água consumida no processo e do efluente agroindustrial da indústria de parboilização antes e depois do tratamento, de modo a verificar a eficiência do processo e qualidade ambiental do efluente final.

## 2. METODOLOGIA

Foram coletadas amostras da água consumida no processo (T1), do efluente antes (T2) e depois de seu tratamento (T3). A água passa por tratamentos de floculação/coagulação – decantação e filtração e as amostras foram recolhidas ao final do tratamento, antes da dosagem de desinfetante.

O sistema de tratamento de efluentes existente é constituído por tanque de bombeamento, peneira hidrodinâmica, tanque de equalização, reator anaeróbio de fluxo ascendente e sistema de lagoas com plantas emergentes e atende aos padrões de emissão vigente no Rio Grande do Sul, conforme Resolução nº CONSEMA 128/2006. As amostras de efluente bruto foram coletadas após o tanque de equalização e as amostras de efluente tratado após calha parshall no final do tratamento. Foram realizados 7 (sete) ensaios de fitotoxicidade, no período de 8 (oito) meses, com sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e pepino (*Cucumis sativus* L.).

Esses ensaios foram conduzidos segundo o preconizado por Zucconi et al (1988), utilizando 10 sementes de cada espécie distribuídas em placa de petri de 9 mm, com papel filtro papel filtro qualitativo Ø11 mm, 14 µm, adicionando 5 mL de amostra. Foram avaliados o número de sementes germinadas e o comprimento das raízes após 48 h de incubação em estufa a 25°C, para posterior determinação do Índice de Germinação (IG), conforme proposto por Tiquia (1998). Os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados expressos em percentual em relação ao branco.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os resultados médios de índice de germinação para água de consumo, efluente bruto e efluente tratado da indústria de parboilização de arroz.

**Tabela 1: Índice de Germinação (IG %)**

	Água de consumo T1	Efluente Bruto T2	Efluente Tratado T3
Alface	123,9±30,3	50,6±43,3	104,3±33,4
Pepino	103,0±29,3	77,6±18,5	78,9±15,3

Considerando o controle como 100%, pode-se observar que a água de consumo apresenta IG superior ao do controle, tanto para sementes de alface como de pepino. O efluente bruto apresenta toxicidade elevada para as duas espécies analisadas. Já o efluente tratado, não apresenta toxicidade para alface, mas apresenta toxicidade moderada para sementes de pepino. Os resultados obtidos confirmam a necessidade de inclusão de análises de fitotoxicidade no licenciamento ambiental de indústrias de alimentos, principalmente se esse efluente for aplicado ao solo.

## 4. CONCLUSÕES

O efluente tratado, apesar do atendimento aos padrões de emissão físico e químicos, apresentou fitotoxicidade moderada a pelo menos uma espécie vegetal

estudada. Isso indica que o sistema de tratamento de efluentes existente remove de forma eficiente os parâmetros que causam fitotoxicidade às espécies estudadas e é um fator a ser avaliado com mais atenção, já que a diminuição foi considerável nesse parâmetro, mesmo com o efluente tratado pela estação.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L. de; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental** – O desafio do desenvolvimento sustentável. 2<sup>o</sup>ed. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2005. p. 318.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira para grãos**. Safra 2013/2014, 9<sup>o</sup> levantamento, junho/2014. Disponível em:[http://conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_06\\_10\\_12\\_12\\_37\\_boletim\\_graos\\_junho\\_2014.pdf](http://conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_06_10_12_12_37_boletim_graos_junho_2014.pdf)> . Acesso: 27 jul, 2014.

ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M.; VANIER, N. L. **Qualidade de arroz da pós-colheita ao consumo**. Pelotas: Ed. Gráfica Universitária – Universidade Federal de Pelotas. p.626, 2012.

FARIA, O.L.; KOETZ, P.R.; SANTOS, M.S. & NUNES, W.A. Remoção de fósforo de efluentes da parboilização de arroz por absorção biológica estimulada em reator em batelada seqüencial (RBS). **Ci. Técnol. Alim.** **26:309-317**, 2006.

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler. **Aplicação de Efluente Industrial Tratado em Solo Agrícola**. Acessado em 28 de julho de 2014. Online. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/Area4/13.asp?Instr=sim>

GERBER, M. 2002. **Tratabilidade de Efluentes de Parboilização de Arroz em Sistema de Plantas Aquáticas Emergentes**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM/UFPEL

GODFRAY, H. C. J.; BEDDINGTON, J. R.; CRUTE, I. R.; HADDAD, L. LAWRENCE, D.; MUIR, J. F.; PRETTY, J.; ROBINSON, S. THOMAS, S. M.; TOULMIN, C. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. **Rev. Science**, v. 327, p.812-818, 2010.

HELBIG, E.; Consumo de arroz e Implicações Nutricionais. In: ELIAS, M.C.; OLIVEIRA, M. de; SCHIAVON, R. de A. **Qualidade de Arroz na Pós-Colheita: Ciência, Tecnologia e Normas**. Pelotas: Ed. Santa Cruz, 2010. cap. 10. p. 407-425.

KOETZ, P. R & QUEIROZ, M. I.; Caracterização do efluente da parboilização do arroz. **Rev.Bras. de Agrociência**, v. 3, n. 3, p.139-143, 1997.

MENDES, M. Pablo, **Avaliação da estabilização de camas usadas na avicultura através de bioindicadores vegetais**. 2011. Dissertação (Mestrado – ciências agrárias) – Curso de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas.

RIO GRANDE DO SUL- Secretaria do Meio Ambiente - Conselho Estadual do Meio Ambiente – **Resolução CONSEMA N º 128, de 24 de novembro de 2006**. Dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.

ROCHA, J. C, **Parâmetros industriais e tecnológicos do arroz na seca-aeração e no armazenamento**. 2010. Dissertação (Mestrado – ciências agrárias) Curso de pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas.

TIQUIA, S. M.; TAM, N.F.Y. Elimination of Phytotoxicity during co-composting of spent pig-manure sawdust litter and pig sludge. **Bioresource Technology**, 65, p. 43-49, 1998.

VIEIRA, G. CASTILHOS, D. & CASTILHOS, R., 2011. Atributos do Solo d Crescimento do Milho Decorrentes da Adição de Lodo Anaeróbio da Estação de Tratamento de Efluentes da Parboilização do Arroz. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, V 35, p535-542.