



EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE FECULARIA POR MEIO DE LAGOAS

Anna Paola Tonello¹, Paulo Sérgio Lourenço de Freitas², Altair Bertonha³

RESUMO: O Paraná é o segundo produtor de mandioca, destacando Paranaíba com 60% da produção. Portanto, para cada tonelada de mandioca processada as fecularias geram 5m³ de águas residuárias. Esta água residuária geralmente é tratada por meio de lagoas, para posterior lançamento em corpo hídrico, para o lançamento o tratamento de ser eficiente para redução da carga orgânica e dos componentes químicos a níveis que atendam a resolução CONAMA 357/2005. O tratamento do efluente da indústria é realizado por uma sequência de quatro lagoas de estabilização, a primeira lagoa ao receber resíduo é considerada uma lagoa facultativa. A última lagoa considerada lagoa de decantação/maturação Este trabalho tem com objetivo avaliar o sistema de tratamento de água residuária em lagoas de estabilização na fecularia de Cidade Gaúcha-PR. Foram analisados a DBO, a DQO, dureza, sólidos, pH e potássio. As análises realizadas da água das lagoas permitiram observar que as águas residuárias apresentaram elevada carga orgânica que sistema de lagoas promoveram uma remoção de 99%. O pH aumentou nas sequências das lagoas e conseqüentemente diminui o Nitrogênio pela dessorção de amônia. Os íons cálcio e magnésio houve a preferência nas precipitações e nas ligações deixando o potássio mais disponível.

PALAVRA-CHAVE: Fertirrigação, meio ambiente, resíduo agroindustrial.

1 INTRODUÇÃO

A produção nacional de mandioca destaca-se nos estados de São Paulo, Pará, Bahia, Paraná, Maranhão e Rio Grande do Sul. Sendo São Paulo o maior produtor com 23,2 t.ha⁻¹, seguido do Paraná, com uma produtividade de 21,4 t.ha⁻¹ (SEBRAE, 2011).

Desta produção é gerada um resíduo poluente que é denominada de água residuária que é originada da prensagem da mandioca, da produção de farinha e/ou da água de lavagem da própria fecularia, este resíduo apresenta elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). Este resíduo provoca grandes impactos ambientais, umas das grandes soluções é a implantação de tratamento biológico, como exemplo, lagoas de estabilização, quando bem dimensionada apresenta grande eficiência na remoção de carga poluidora (FELIPE et al., 2006).

As fecularias do Paraná geram em média 2,5 à 5 m³ de água de lavagem por tonelada de mandioca, considerando a prensagem da mandioca para a extração do

¹ Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Maringá, Cidade Gaúcha – Paraná. e-mail: anna.tonello@hotmail.com.

² Orientador, Professor Doutor do Departamento de Agronomia (DAG/UEM), Universidade Estadual de Maringá, Maringá – Paraná. e-mail: psfreitas@uem.br

³ Orientador, Professor Doutor do Departamento de Agronomia (DAG/UEM), Universidade Estadual de Maringá, Maringá – Paraná. e-mail: abertonha@uem.br

amido e também a lavagem da industrialização. Devido a grande quantidade de resíduo produzidos pelas fecularias o IAP (Instituto Ambiental do Paraná) passou a cobrar nas últimas décadas soluções as empresas responsáveis (FEIDEN, 2001).

Portanto, este trabalho tem o objetivo de avaliar o sistema de tratamento de águas residuária em lagoas de estabilização, implantado na fecularia Amifec Ltda. de Cidade Gaúcha – PR, através da eficiência da remoção de carga poluidora e os atributos físico-químicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado do sistema de tratamento de efluentes da Fecularia Amifec Alimentos Ltda., localizada na rodovia PR 482 - km 46, em Cidade Gaúcha – PR.

O tratamento do efluente da indústria é realizado por uma sequência de quatro lagoas de estabilização, cuja distribuição e dimensões estão apresentadas na Figura 1. A primeira lagoa a receber resíduo é considerada uma lagoa facultativa, apresentando uma área de 3.600 m² e profundidade de 3 m. O efluente se desloca por gravidade para as outras duas lagoas facultativas, apresentando respectivamente área de 2.025 m² e profundidade de 2,8 m, e a outra com área de 1.225 m² e 2,8 m de profundidade. A última lagoa considerada lagoa de decantação/maturação, também recebe o efluente por gravidade, e possui área de 625 m² e profundidade de 2,5 m.

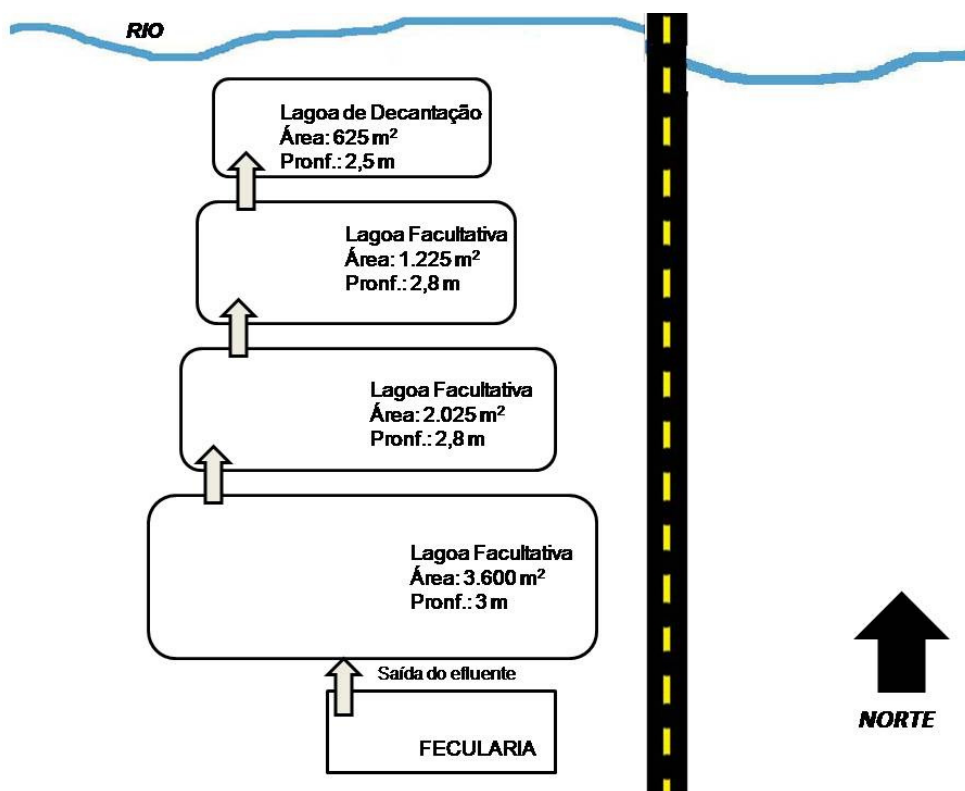


Figura 1. Croqui do sistema de tratamento da Fecularia Amifec.

O tempo de detenção hidráulica do efluente da fecularia no sistema apresentado na Figura 1 foi de aproximadamente 25 dias. A vazão do sistema implantado é de 25 m³.h⁻¹ e a temperatura do efluente foi considerada como temperatura ambiente.

Foi coletada na entrada das lagoas, uma amostra no mês de abril de 2011, totalizando em quatro amostragens. Os parâmetros avaliados neste sistema foram: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos

Totais (ST), Sólidos Fixos (SF), Sólidos Voláteis (SV), Nitrogênio total (N), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e pH.

As análises físicas e químicas serão realizadas, conforme metodologia descrita no APHA STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER (APHA, 1998).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de DQO e DBO, quantificados nas amostras coletadas nas lagoas, estão apresentados na Figura 2. Segundo Silva et al. (2003) a DQO foi mais elevada em relação a DBO por causa da elevada facilidade dos compostos que se oxidam por meio químico em vez do biológico. Observa-se que o sistema de tratamento de lagoas de estabilização apresentou uma redução de 80% de DBO e 85% de DQO referente a da fábrica e da primeira lagoa. O sistema de tratamento das lagoas apresentou uma eficiência da remoção foi de 99% de DBO e 98,3% de DQO. Segundo Campos et al. (2006) a remoção de DBO e DQO em um sistema de tratamento por meio de lagoas foi de 96,4% e 96,3% respectivamente.

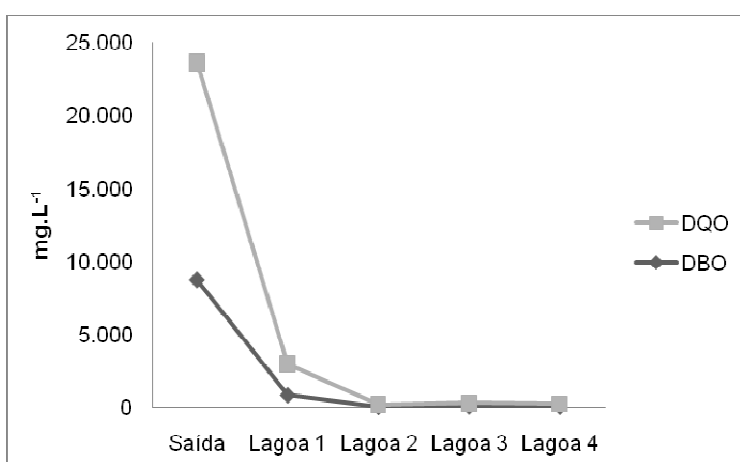


Figura 2: Valores médios de DQO e DBO (mg.L⁻¹) da água residuária das lagoas do sistema de tratamento da Fecularia.

Os valores de cálcio (mg.L⁻¹), magnésio (mg.L⁻¹) e pH foram apresentados na Figura 3. Podendo observar que na saída da fábrica o cálcio apresentou 16 mg.L⁻¹, na última lagoa apresentou valor médio de 3,50 mg.L⁻¹, resultando numa eficiência de remoção de 78% no sistema de tratamento de lagoas de estabilização.

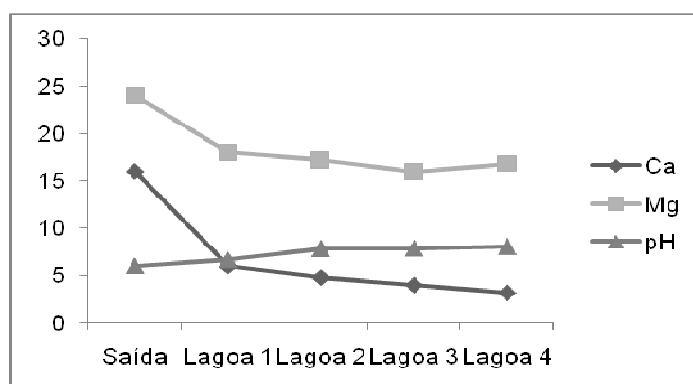


Figura 3: Valores médios de cálcio (mg.L⁻¹), magnésio (mg.L⁻¹) e pH da água residuária das lagoas do sistema de tratamento da Fecularia

O magnésio apresentou uma eficiência de remoção em média de 50% desde da saída da fábrica até a última lagoa. Apresentando 24 mg.L⁻¹ no início e 16 mg.L⁻¹ nas últimas lagoas.

O pH aumentou de 5,0 no início para 8,0 no final do tratamento de estabilização de lagoas. Na Figura 4, foram apresentados nitrogênio (mg.L⁻¹) e potássio (mg.L⁻¹). O nitrogênio apresentou uma eficiência de remoção de 75%, devido o aumento do pH que proporcionou a remoção dos nutrientes, através dos íons de amônia (NH₄⁺) que pode ser transformado em amônia molecular livre (NH₃), um gás que pode se desprender da fase líquida.

O Potássio apresentou uma eficiência de remoção foi em média 24%. Para Parizotto (1999) a eficiência média de remoção no sistema de tratamento por lagoas foi de 33%. Por ser um cátion livre no tecido vegetal e a sua elevada concentração no efluente, a precipitação desse macronutriente foi menor que ao cálcio e do magnésio, pois estes são bivalentes e, portanto foram preferenciais nas ligações os íons negativo presente no efluente.

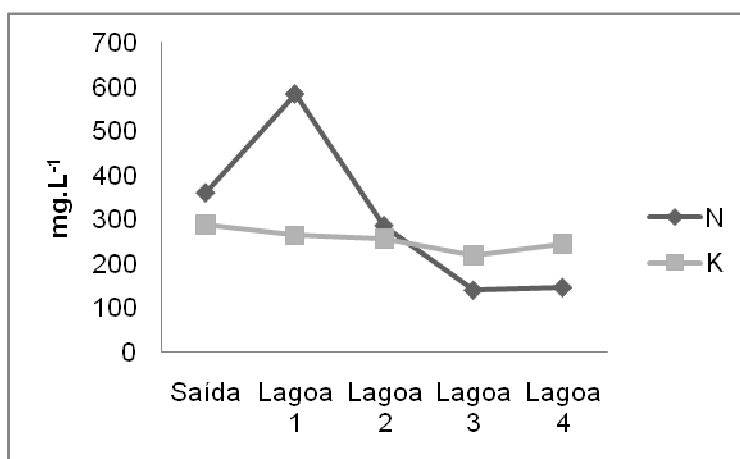


Figura 4: Valores médios de nitrogênio e potássio (mg.L⁻¹) da água residuária das lagoas do sistema de tratamento da Fecularia.

Na figura 5, foram apresentados os valores de Sólidos Totais (ST), Sólidos Fixos (SF) e Sólidos Voláteis (SV). Pode observar que os ST, SF e SV apresentaram um comportamento semelhante no sistema de tratamento, portanto as eficiências de remoção foram 91,0%, 74% e 94,4% respectivamente. Já Campos et al. (2006) obteve eficiência média de remoção de sólidos totais em torno de 65% do sistema de tratamento .

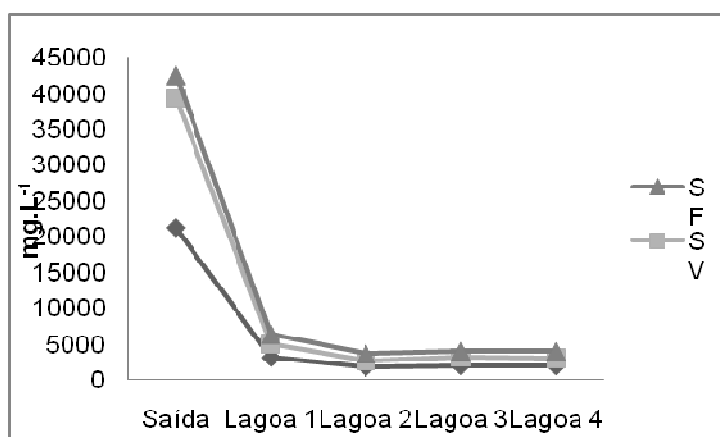


Figura 5: Valores médios de sólidos (mg.L⁻¹) da água residuária nas lagoas do sistema de tratamento da Fecularia.

4 CONCLUSÃO

O efluente de fecularia gerado na saída da fábrica apresentou elevada carga poluidora, principalmente elevadas concentrações de DQO e DBO. Pode concluir que esse sistema de tratamento pode ser realizado com apenas três lagoas, pois os parâmetros analisados tiveram resultados significativos.

Com o aumento do pH nas lagoas de estabilização pode observar que o nitrogênio diminuiu pela dessorção de íons de amônia livre na fase líquida.

Os sólidos sedimentáveis apresentaram uma redução de 84% desde da saída da fábrica.

A concentração de Ca e Mg foram elevadas, ou seja, podem ser preferenciais na precipitação e nas ligações de íons, portando a concentração de potássio em precipitação e ligações foi menor a remoção.

REFERÊNCIAS

APHA: **Standards Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20th ed, American Public Health Association/ American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington, DC, USA. 1998.

CAMPOS, A. T.; DAGA, J.; RODRIGUES, E. E.; FRANZENER, G.; SUGUIY, M. M. T.; SYPERRECK, V. L. G. Tratamento de águas residuárias de fecularia por meios de lagoas de estabilização. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 235-242, 2006.

FEIDEN, A. Avaliação da eficiência de lagoas de tratamento de resíduos líquidos. In: CEREDA, M. P. (Coord.) **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. São Paulo: Fundação Cargill, 2001. v. 4, cap. 13, p. 186-201.

FELIPE, F. I.; RIZATO, M.; WANDALSEN, J. V. Potencial econômico dos resíduos de mandioca proveniente de fecularias no Brasil. In: CONGRESSO SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...Porto alegre: SOBER, 2009.**

PARIZZOTO, A. A. **Desempenho de lagoas de sedimentação na remoção de cargas orgânicas, nutrientes e coliformes totais em despejos industriais de fecularia**. 1999. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 1999.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Mandioca é o segundo item na alimentação dos brasileiros**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/mandiocultura/o-setor-1/mandioca/producao>. Acesso em: 24 de março de 2011.

SILVA, F. F.; FREITAS, P. S. L.; BERTONHA, A.; REZENDE, R.; GONÇALVES, A. C. A.; DALLACORT, R. Flutuação das características químicas do efluente de fecularia de mandioca. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 167-75, 2003.