

# POTENCIAL FERTILIZANTE DO EFLUENTE FINAL DE UMA ETE DE LATICÍNIOS<sup>1</sup>

Leda Maria Mota LIMA<sup>2</sup>, Abigail Lino de ARAUJO<sup>3</sup>, Fayruss Magna Barbosa AMORIN<sup>4</sup>, Beatriz Susana Ovruski de CEBALLOS<sup>5</sup>, Annemarie KONIG<sup>6</sup>

**RESUMO:** São avaliados aspectos microbiológicos, de matéria orgânica e de nutrientes eutrofizantes contidos no efluente final de uma estação de tratamento de águas residuárias de uma indústria de laticínios e seu uso potencial como fertilizante em agricultura. Uma vazão média afluente de 3,02 m<sup>2</sup>/h era tratada numa lagoa aerada seguida de filtro anaeróbio submerso de fluxo ascendente e produziu um efluente final com alta contaminação fecal, rico em matéria orgânica biodegradável, com elevadas concentrações de fósforo total, ortofosfato solúvel e amônia. A utilização de águas de qualidade inferior, embora de alto conteúdo orgânico, em atividades menos exigentes, como reuso agrícola controlado, contribuiria para a solução do problema da escassez de água em regiões semi-áridas, garantindo a produção de proteína vegetal além de reduzir a poluição das águas superficiais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Laticínios, tratamento, nutrientes, reuso em agricultura

**ABSTRACT:** This work evaluates microbiological and some physico-chemical aspects in the final effluent of a sewage treatment plant of a dairy industry, suggesting its use in agricultural activities. A mean inflow of 3,02 m<sup>2</sup>/h was treated in a aerated pond followed by an upflow anaerobic submerged rock filter. The final effluent content was high for fecal contamination, biodegradable organic matter, total phosphorus, soluble orthophosphate and ammonia. This type of wastewater should be considered as water source for less strict activities such reuse in agriculture, especially in semi arid regions with scarcity of water, to increase protein production and reduce surface water pollution.

**KEYWORDS:** Dairy industry, final effluent, nutrients, agricultural reuse

**INTRODUÇÃO:** O uso da água nas diversas atividades industriais, dentre elas a produção de alimentos, como o beneficiamento do leite, gera grande quantidade de efluentes líquidos resultantes das várias etapas do processo, desde a lavagem dos galões receptores do leite até as instalações da indústria. Estes resíduos líquidos são caracterizados pelo elevado teor

---

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado a ser apresentada pelo primeiro autor à UFPB.

<sup>2</sup> e <sup>3</sup> Estudantes do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil DEC/UFPB, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-970, Campina Grande- PB, Fone (083)310.1154.

<sup>4</sup>Estudante de graduação do curso de Medicina - CCBS/UFPB

<sup>5</sup>Doutora em Microbiologia Ambiental-DEC/UFPB, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-970, Campina Grande-PB, Fone (083) 310.1154, Fax (083) 310.1388.

---

<sup>6</sup>PhD em Botânica-DEC/UFPB, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-570, Campina Grande- PB, Fone (083) 310.1154, Fax (083) 310.1388.

de matéria orgânica, desinfetantes, detergentes, lubrificantes (Braile & Cavalcante, 1993) e esgoto sanitário com organismos patogênicos. Devido à localização da maioria das indústrias leiteiras na periferia das cidades não é possível lançar os efluentes líquidos na rede coletora sendo a solução mais comum a construção de uma estação de tratamento na dependência do próprio terreno da indústria (Bull et al, 1981). Devido as características essencialmente orgânicas desta água residuária e do tipo de tratamento adotado, o efluente final pode conter elevadas concentrações de nutrientes (nitrogênio e fósforo). O lançamento de efluentes ricos em nitrogênio e fósforo em corpos receptores causam sua eutrofização e degradação acelerada, restringindo o uso da água. No contexto do desenvolvimento sustentável e para dar um destino ambientalmente correto aos efluentes das indústrias de laticínios sugere-se a utilização destas águas, com potencial fertilizante elevado, na irrigação controlada de áreas adjacentes à indústria.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A estação de tratamento de efluentes, com uma área de 800 m<sup>2</sup>, começou a funcionar em janeiro de 1994 e trata os despejos de uma indústria de laticínios que a partir do leite cru, produz leite pasteurizado tipo C e derivados de leite (queijo, iogurt, manteiga, etc). A ETE é constituída por tratamento preliminar (gradeamento, caixa de areia e separador de óleos e graxas), tratamento primário (lagoa aerada) e tratamento secundário (filtro anaeróbio submerso de fluxo ascendente). O efluente final é descarregado num terreno baldio vizinho à indústria onde forma um pequeno córrego ladeado por vegetação verde e abundante. No período de ago/95 a jun/96, entre 9 e 10 horas, com frequência quinzenal, foram coletadas amostras do efluente final. Foram analisadas para pH, oxigênio dissolvido, matéria orgânica biodegradável (DBO<sub>5</sub>), amônia, ortofosfato solúvel, fósforo total (APHA, 1989) e coliformes fecais (APHA, 1992).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Tabela 1 mostra os valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros analisados. O efluente final caracterizou-se pelo pH próximo ao neutro, uma DBO<sub>5</sub> média de 230 mg/l e concentrações médias de amônia, ortofosfato solúvel e de fósforo total de 18,2, 5,8 e 9,2 mg/l respectivamente. O valor médio de 7,0 para o pH e as flutuações próximo ao neutro foram resultantes da degradação da matéria orgânica na ausência de oxigênio com a produção de ácidos orgânicos fracos. A elevada DBO<sub>5</sub> do efluente final e seus valores mínimo e máximo foram semelhantes ao do esgoto bruto doméstico (Metcalf & Eddy, 1991) e associadas ao desprendimento de flocos biológicos do leite do filtro anaeróbio originados e não removidos da etapa anterior do sistema de tratamento. A matéria orgânica particulada e dissolvida acumuladas na fase final anaeróbia do tratamento propiciaram concentrações elevadas de fósforo e nitrogênio cujos valores médios, mínimos e máximos foram de 9,2, 5,0 e 15,8 mg/l para fósforo total, de 5,8, 3,6 e 8,0 mg/l para ortofosfato solúvel e de 18,2, 9,5 e 29,0 mg/l para amônia. Esses valores elevados de nutrientes eutrofizantes se aproximam aos observados em outras águas residuárias com características essencialmente orgânicas e portanto inadequadas para o lançamento em corpos receptores. As concentrações mínima e máxima de coliformes no efluente final foram elevadas e semelhantes ao esgoto bruto doméstico, entre 3,7x10<sup>5</sup> e 1,1x10<sup>7</sup> UFC/100 ml, e foram associadas ao desprendimento do biofilme do suporte sólido dos filtros de fluxo ascendente

**CONCLUSÕES:** O potencial fertilizante deste tipo de despejo é evidenciado pelos teores elevados de nitrogênio e fósforo e não deveria ser desperdiçado. Seu aproveitamento como fertilizante para uso em agricultura é importante, numa região onde os solos são pobres e a escassez de água limita a produção agrícola. O elevado teor de matéria orgânica presente neste efluente, ao ser lançado sobre o solo, atuaria como condicionador do mesmo melhorando sua capacidade de absorção de água, assim como forneceria nutrientes e aumentaria a atividade microbiológica no solo, onde lentamente ocorreria a degradação desse material. Entretanto a elevada contaminação com coliformes fecais poderia colocar em risco a prática do reuso direto irrestrito. Porém, a utilização de culturas como forrageiras, que podem ser irrigadas com água de qualidade inferior (Metcalf & Eddy, 1991) como a produzida por esta indústria de laticínios, seria a estratégia a ser adotada sempre que acompanhada com o devido controle técnico/sanitário da qualidade da água de irrigação, do solo e da cultura escolhida.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for Examination of water and Wastewater.** APHA, AWWA, WPCF, 17<sup>th</sup> ed., Washington DC. 1989.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.** APHA, AWWA, WPCF, 18<sup>th</sup> ed., Washington DC. 1992.

BRAILE, P.M., CAVALCANTI, J.E.W. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais.** CETESB, São Paulo, 1993. 764p.

BULL, M.A., STERRIT, R.M., LESTER, J.N. **Some methods available for treatment of wastewater in the dairy industry.** Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 31, p.579-583, 1981.

MELCALF & EDDY. **Wastewater engineering. Treatment, disposal and reuse.** McGrawHill International Edition, New York, 1991. 1334p.

TABELA 1 - Valores médios, mínimos e máximos dos parâmetros analisados no efluente final de uma ETE de laticínios no período de ago/95 a jun/96.

Parâmetro	Valor médio	Valor mínimo	Valor máximo
pH	7,0	6,59	7,40
O. D.(mg/l)	0,9	0,1	6,0
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	230	89	679
Amonia (mg/l)	18,2	9,5	29,0
Ortof. Soluvel (mg/l)	5,8	3,6	8,0
Fósforo Total (mg/l)	9,2	5,0	15,8
CF (UFC/100 ml)	1,4 x 10 <sup>6</sup>	3,7 x 10 <sup>5</sup>	1,1 x 10 <sup>7</sup>