



AVALIAÇÃO DE EFLUENTE FINAL DE LAGOA DE TRATAMENTO BIOLÓGICO DE UM FRIGORIFICO AVICOLA

Gustavo Lima Cardoso¹; Priscila Silva¹; Sandra Andréia Pierini², Edicléia Aparecida Bonini³

RESUMO: Tratar os efluentes das indústrias de carne tem sido uma das maiores preocupações do setor, apesar do investimento em processos que visam à redução da geração dos efluentes e melhor eficiência de tratamento ainda é muito elevada a quantidade de resíduos gerados, tendo a água com alta concentração de poluentes como principal efluente. Dentre os métodos existentes para o tratamento de efluentes, as lagoas de tratamento biológico têm alcançado enorme popularidade em diversas partes do mundo em função de seu baixo custo. Este trabalho teve como objetivo fazer uma caracterização físico química do efluente final de um abatedouro de aves. Para tanto foram realizadas duas coletas, uma com o frigorífico funcionando normalmente e outra em que a empresa estava em recesso a alguns dias, foram analisados parâmetros como DBO, DQO, nitrito, nitrato, fósforo total, pH, condutividade, oxigênio dissolvido e foi determinada a biomassa fitoplanctônica a partir do teor de clorofila *a*. Através dos resultados obtidos verificou-se que alguns parâmetros como a DBO, DQO e fósforo total se encontram em desacordo com a leis vigentes, a biomassa fitoplanctônica demonstrou resultados que atendem a legislação, em relação ao efluente final é necessária uma readequação do sistema para atendimento das normas ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Efluente, lagoas, tratamento.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização, a carne faz parte da alimentação humana, o que levou a civilização moderna à produção em larga escala e ao abate de animais. O processo de abate vem se aprimorando ao longo do tempo e, conseqüentemente, causando um grande aumento na geração de águas residuárias (PACHECO, 2004). A indústria de alimentos consome grande quantidade de água potável e gera conseqüentemente grande quantidade de efluentes (LUIZ, 2007).

Tratar os efluentes das indústrias de carne tem sido uma das maiores preocupações do setor, tendo em vista que o mercado consumidor interno e, principalmente o externo, vem aumentando suas exigências quanto à qualidade ambiental do processo produtivo. Apesar do investimento em processos que visam à redução da geração dos efluentes e melhor eficiência de tratamento ainda é muito elevada a quantidade de resíduos gerados, tendo a água com alta concentração de poluentes como principal efluente. (CAVALCANTI, 2003).

Os frigoríficos, de modo geral, lançam seus efluentes, devidamente tratados ou não, em corpos hídricos (PACHECO, 2004). A resolução nº. 430 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 13 de maio de 2011, dispõe sobre condições, parâmetros,

¹ Acadêmicos de Ciências Biológicas da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá, Maringá – PR. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UniCesumar (PROBIC). glccardoso@hotmail.com, mauricio@yahoo.com.br

² Orientadora, Professora Doutora do Curso de Ciências Biológicas da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá, Maringá – PR. sandra.pierini@unicesumar.edu.br

³ Coorientadora, professora doutora do Curso de Ciências Biológicas da UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar, Maringá – PR. edicleia.bonini @unicesumar.edu.br



padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores.

Dentre os métodos existentes para o tratamento de efluentes, as lagoas de tratamento biológico têm alcançado enorme popularidade em diversas partes do mundo, particularmente em regiões de clima tropical, em função de seu baixo custo de instalação, operação, manutenção e elevada eficiência de tratamento. Esse tipo de tratamento tem sido adotado em muitos países, particularmente aqueles de clima quente, pelas vantagens que oferecem como remoção eficiente de matéria orgânica e organismos patogênicos. (KONIG, 2000)

Deste modo, este trabalho teve como objetivo fazer uma avaliação físico química e estimar a biomassa fitoplanctônica através da clorofila *a* do efluente final de um abatedouro de aves para verificar a eficiência do tratamento adotado comparando os resultados obtidos com os parâmetros exigidos nas legislações vigentes para verificar se o lançamento dos efluentes nos corpos receptores atende aos parâmetros legais exigidos por lei.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O abatedouro de aves em que o estudo foi realizado localiza-se no município de Cianorte no estado do Paraná, o frigorífico possui sistema de tratamento biológico de efluentes composto por quatro lagoas sendo duas lagoas anaeróbias e duas lagoas facultativas.

Todas as coletas foram realizadas na lagoa 4, que é a última e dela o efluente tratado vai para o córrego receptor.

O empreendimento abate 150.000 mil aves por dia utilizando 25 litros de água por ave abatida, a água utilizada no processo é proveniente de poços artesianos.

Foram realizadas duas coletas para amostras dos parâmetros pH, oxigênio dissolvido, condutividade, temperatura da água, DBO, DQO, nitrito, nitrato, fósforo e clorofila *a*.

Os parâmetros condutividade, oxigênio dissolvido e temperatura foram aferidos em campo. Para condutividade e oxigênio dissolvido utilizou-se condutímetro e oxímetro Digimed modelo DM. Para aferição da temperatura foi utilizado um termômetro de mercúrio.

Para a análise de clorofila *a* as amostras foram coletadas na saída da lagoa 4 em garrafa de polietileno de 600ml os frascos foram acondicionadas protegidas da luz e transportadas para laboratório da Unicesumar sobre refrigeração, no laboratório foi filtrado um volume de 100ml da amostra a filtração se realizou com auxílio de bomba a vácuo e ausência de luz utilizando filtro de fibra de vidro HNM GF52 de 47mm de diâmetro.

O material filtrado foi macerado e diluído em 100 ml de acetona 90%, logo após a amostra foi centrifugada por 50 minutos numa velocidade de 3000 rpm e o sobrenadante foi retirado em cubeta para a leitura das absorbâncias em espectrofotômetro digital nos comprimentos de onda de 663nm e 750nm. A concentração de clorofila *a* foi determinada a partir da fórmula proposta por WETZEL (2000) representada abaixo, obtida através de uma curva padrão estabelecida anteriormente.



$$\text{Clorofila - a} (\mu\text{g}^{-1}) = P \times (A_{665} - A_{750}) \times \frac{1.000 \times V}{S \times PL}$$

Onde:

P = Constante de proporcionalidade derivado do coeficiente molar de extinção (tabela 1);

A_{665} = Absorbância do extrato no comprimento de onda 665, corrigida com a absorbância do extrato acidificado em 665;

A_{750} = Absorbância do extrato no comprimento de onda 750, corrigida com a absorbância do extrato acidificado em 750;

V = Volume do extrato em mL;

S = Volume da amostra filtrada em mL;

PL = Comprimento ótico da cubeta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises obtidos durante a pesquisa são apresentados na tabela

Tabela 1 – Resultados das análises físico-químicas realizadas na lagoa de tratamento de efluente do frigorífico analisado

PARÂMETROS	RESULTADOS		UNIDADE
	30/08/13	10/09/13	
pH	6,72	7,39	---
Condutividade	740	745	μS/cm
Oxigênio dissolvido	0,71	0,35	mg/L
Temperatura da água	21	22	°C
Nitrito	0,02	0,02	mg/L
Nitrato	1,40	1,30	mg/L
Fósforo total	9,00	0,16	mg/L
DBO	156,70	81,09	mg/L
BQO	400,00	314,00	mg/L

Fonte: Propriedade do Autor

Ao observar os valores na tabela 1 pode-se verificar que nas duas situações de coleta o pH está dentro dos padrões estabelecidos por lei, segundo a resolução CONAMA 430/2011, a qual deve estar entre 5 e 9. Esse valor de pH possibilita a existência de micro-organismos aeróbios que são essenciais ao processo do tratamento do efluente.

Com a relação à condutividade elétrica os valores também foram semelhantes nas duas situações (745 e 740 μS/cm). Considerando que a condutividade elétrica é a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica, e que este parâmetro está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água, pode-se concluir que o índice observado é resultante do acúmulo de íons durante o processo de tratamento.

Os valores de oxigênio dissolvido encontrados estão relativamente baixos em relação a outros autores. Baixos valores de oxigênio podem prejudicar o tratamento já que lagoa facultativa precisa de micro-organismos aeróbios.



A temperatura da água verificada foi de 20 e 21 °C para as análises realizadas, estando de acordo com os valores permitidos pela CONAMA 430/2011, a qual estabelece que a temperatura do efluente a ser lançado no corpo receptor deve ser inferior a 40°C.

Os parâmetros nitrito e nitrato não apresentaram variações nas duas coletas realizadas, mantendo uma média de 1,35 mg/L para nitrato e 0,02 mg/L para nitrito. Esses resultados encontram-se de acordo com a legislação que limita até 1,0 mg/L para nitrito e 10,0 mg/L para nitrato.

Os valores de fósforo obtidos nas análises estão acima do valor estipulado pela resolução CONANA 357/2005, ou seja, é superior a 0,050, nas duas amostras analisadas, conforme tabela 01. Verifica-se que houve uma diferença entre as duas. Aumentos consideráveis dos teores de nitrogênio (N) e de fósforo (P) em ambientes aquáticos podem determinar uma intensa floração de cianobactérias e de algas decorrente do acelerado processo de eutrofização.

Na duas coletas os valores da DQO e DBO encontram-se acima dos limites estabelecidos pela resolução CEMA 070 de 2009 que determina os valores máximos permitidos de DBO e DQO no estado do Paraná, a qual tem como valor máximo permitido 200mg/L para DQO e 60mg/L para DBO. Esses resultados sugerem que a eficiência da lagoa está baixa reduzindo a DBO em menos que 70%, tendo como base um valor de DBO do efluente bruto estimado em aproximadamente 3000mg/L.

Através dos resultados obtidos nas análises realizadas, verifica-se que não houve uma relação ideal de DBO/ nitrogênio/ fósforo, para o melhor funcionamento do sistema de tratamento biológico. Portanto, conclui-se pela relação que há uma carência no sistema de tratamento desses efluentes em reduzir estes compostos, o que necessita de melhorias para que a qualidade das águas a serem lançadas no corpo receptor atenda a legislação e não cause impacto no ambiente em que são despejadas.

O teor de clorofila *a* pode ser determinado como medida indireta para estimar a biomassa de fitoplâncton, por estar presente em todas as plantas verdes é o indicador mais utilizado para verificação do nível de produção primária (BARROSO & LITTLEPLAGE, 1998).

Os resultados obtidos nas análises de clorofila das duas coletas encontram-se descritos na tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das análises de clorofila *a* realizadas na lagoa de tratamento de efluente do frigorífico analisado

PARÂMETRO	RESULTADOS		UNIDADE
	30/08/13	10/09/13	
Clorofila <i>a</i>	6,80	5,50	ug/L

Fonte: Propriedade do Autor.

As análises de clorofila *a* como parâmetro para quantificação da biomassa fitoplanctônica obtiveram os valores demonstrados na tabela 2. Os valores encontrados no efluente do abatedouro avícola atendem a legislação e podem estar associados aos teores de nutrientes como nitrito, nitrato e fósforo e aos valores de oxigênio dissolvido encontrados.

4 CONCLUSÃO

Neste estudo constatou-se que o sistema de lagoas da empresa não apresenta eficiência satisfatória.



Os valores de DBO e DQO não atendem a legislação e podem provocar alto impacto ambiental no corpo receptor para o qual é lançado esse efluente.

Com relação aos nutrientes como nitrito e nitrato a remoção esta sendo eficiente já que os valores encontrados atendem a legislação. O fósforo apresentou resultados que não atendem a legislação e quando lançados no corpo receptor podem causar impactos como a eutrofização do ambiente em que é despejado.

Os resultados obtidos nessa pesquisa foram apresentados ao frigorífico estudado e para a melhoria do tratamento dos efluentes a empresa construiu duas novas lagoas facultativas e está instalando um flotor com o objetivo de que a eficiência na remoção de poluentes aumente para atender as leis vigentes

REFERÊNCIAS

BARROSO, G. F.; LITTLEPAGE, J. **Protocolo para análise de clorofila a e feopigmentação pelo método fluorimétrico** (Fluorímetro TD-700), Programa de Monitoramento Ambiental. UFES, Vitória, 21p. 1998.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA Resolução 357, de 17 de março de 2005. **Dispões sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e da outras providências.** Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>> Acesso em Agosto de 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA Resolução 430 de 13 de maio de 2011 **dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução no 357, de 17 de março de 2005**, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>> Acesso em Agosto de 2013.

KONIG, A, **Biología de las lagunas de estabilización: algas.** In: Sistemas de lagunas de estabilización: como utilizar aguas residuales tratadas en sistemas de regadío. Mendonça, S. R. (Coord.), Colombia: McGraw Hill Interamericana, S.A., 2000.

LUIZ, D. B. **Gerenciamento hídrico em frigoríficos**, Tese de Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina 2007.

PACHECO, J. A. S., WOLFF, D. B. **Tratamento dos efluentes de um frigorífico por sistema australiano de lagoas de estabilização.** Disc. Scientia. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, S. Maria, v. 5 , n. 1, p. 67-85, 2004

WETZEL, R. G.; LIKENS, G. E. **Limnological analyses.** Springer: Verlag, New York: 429p. 2000.