

PRODUÇÃO DE MICROALGA *CHLORELLA VULGARIS* EM EFLUENTES DA PRODUÇÃO ANIMAL

Julia Teodoro de Souza Nicolau (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Ricardo Souza Vasconcellos (Orientador), e-mail: ricardo.souza.vasconcellos@gmail.com, Pedro A. Arroyo (co-orientador).

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciências Agrárias, Zootecnia

Palavras-chave: *Chlorella vulgaris*, Tilapicultura, Bovinocultura de leite.

Resumo:

A microalga *Chlorella vulgaris*, devido às suas propriedades funcionais, tem sido utilizada na alimentação de humanos e animais, indústrias farmacêuticas entre outros. Além disso, esta microalga também tem sido utilizada na remoção de nutrientes de efluentes da produção animal, os quais em excesso podem ser prejudiciais ao meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento da microalga nos efluentes da bovinocultura de leite e da tilapicultura. Outro objetivo foi determinar a composição bromatológica da biomassa produzida para o uso como fonte de proteína na nutrição animal. Para isso foi realizada a coleta dos efluentes e o preparo dos mesmos para o cultivo. As microalgas foram cultivadas em meios contendo 100% de concentração do efluente da tilapicultura e 25% de concentração do efluente da bovinocultura de leite. Foram avaliados o crescimento da microalga, monitoramento do pH e nitrogênio amoniacal e na biomassa seca foi realizada análise bromatológica para verificar a composição da biomassa. A produção de microalga *Chlorella vulgaris* em efluentes da bovinocultura de leite e da piscicultura é possível, mas foi superior no efluente da bovinocultura de leite, possivelmente ocasionada pela maior concentração de nitrogênio neste meio de cultivo.

Introdução

A crescente demanda por fontes proteicas e energéticas na alimentação humana e animal determina a busca de alternativas, como é o caso das microalgas. Estes organismos apresentam produtividade por unidade de área superior aos cereais e animais de produção, o que desperta o interesse na sua produção em escala industrial. As microalgas apresentam em geral curto período de tempo necessário para o seu cultivo, aproximadamente 16 dias, e a possibilidade de manipular a disponibilidade de nutrientes a fim de que ocorra um aumento considerável de metabólitos específicos de acordo com a finalidade da produção que é desejada, como por exemplos ácidos graxos para a produção de biocombustíveis. Os fatores

que influenciam na produção destes metabólitos são a temperatura, luminosidade e concentração de nutrientes (MIAO e WU, 2004).

As atividades pecuárias têm crescido significativamente nos últimos anos em nosso país, frente à pressão pela produção de alimentos. O aumento na produção animal é acompanhado pelo aumento nos impactos ambientais causados pela poluição de rios e mares com águas residuais da agricultura e pecuária. Por este motivo o tratamento adequado dos efluentes gerados pode minimizar estes impactos. Desta forma, a produção de microalgas em águas residuais pode ser uma alternativa rentável para a agroindústria, uma vez que reduz a poluição ambiental e ao mesmo tempo produz alimento que pode ser utilizado na fabricação de rações.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo principal testar a eficiência da produção de biomassa de *Chlorella vulgaris* em efluentes da produção de vacas leiteiras e tilápias, avaliando a composição bromatológica da biomassa, a taxa de crescimento e as características do efluente durante a produção.

Materiais e métodos

A coleta do efluente da bovinocultura de leite foi realizada na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), localizada em Iguatemi-PR, já a coleta do efluente da piscicultura foi realizada na CODAPAR (Companhia de Desenvolvimento Agropecuário do Paraná) situada no distrito de Floriano da cidade de Maringá-PR. Ambos os efluentes foram filtrados utilizando papel filtro, para remoção de partículas suspensas superiores a 7 µm, e após isso autoclavados para desinfecção do efluente, para que a microalga pudesse ser cultivada sem interferências.

As cepas da microalga *Chlorella vulgaris* foram adquiridas do Laboratório de Catálise Heterogênea de Biodiesel – LCHBio, do Departamento de Engenharia Química - DEQ, da Universidade Estadual de Maringá – UEM.

O cultivo no efluente da piscicultura foi realizado na concentração de 100% e o cultivo no efluente da bovinocultura de leite foi realizado na concentração de 25%. Os cultivos foram realizados em erlenmeyers de 2 litros, mantidos sob iluminação constante (fotoperíodo de 24h) de 5000lux, com duração de 16 dias, a temperatura da sala foi mantida em aproximadamente 25°C, os cultivos foram mantidos sob agitação com ar comprimido de 2L/min.

Durante o cultivo a cada 2 dias foram realizadas análises para a avaliação do crescimento através de absorbância, monitoramento do pH e monitoramento do nitrogênio amoniacal.

A colheita das microalgas foi realizada através de floculação previa da biomassa, utilizando o floculante natural Tanfloc – SL, após a floculação, ocorre a decantação e filtração da biomassa em tela de 20 mesh. Feito isso a biomassa foi colocada em vidro relógio e levada a uma estufa com temperatura em 60°C por 24 horas.

Após a secagem da biomassa, a mesma foi triturada e armazenada em freezer. Com a biomassa seca foram realizadas as análises de lipídeos totais pelo método descrito por FOLCH (1957), e também foram realizadas análises bromatológicas de matéria seca, proteína bruta e matéria mineral.

Resultados e Discussão

Ambos os efluentes proporcionaram condições para o crescimento da microalga *Chlorella vulgaris*, mas a produtividade no efluente de bovinocultura de leite foi superior (Tabela 1). A maior taxa de crescimento verificada em ambos efluentes foi no dia 4, com pico neste dia e redução nos dias posteriores.

O pH do efluente de piscicultura foi elevado desde o início do cultivo da microalga e se manteve elevado. Por outro lado, o efluente de bovinocultura teve o pH ácido no início do cultivo, o qual aumentou até o dia 8 e então se manteve estável até o término (Figura 1). A elevação do pH neste efluente coincidiu com o aumento na concentração de amônia, a qual teve o pico no dia 8 e então passou a cair gradualmente. Para TREVISAN (2013) o crescimento da biomassa de microalgas promove a remoção de compostos de carbono responsáveis pela acidificação do meio, ocasionando assim o aumento significativo do pH. O aumento do pH é um dos fatores que pode limitar o crescimento das microalgas, pois de acordo com estudos, um pH superior a 9,0 pode reduzir o crescimento das microalgas.

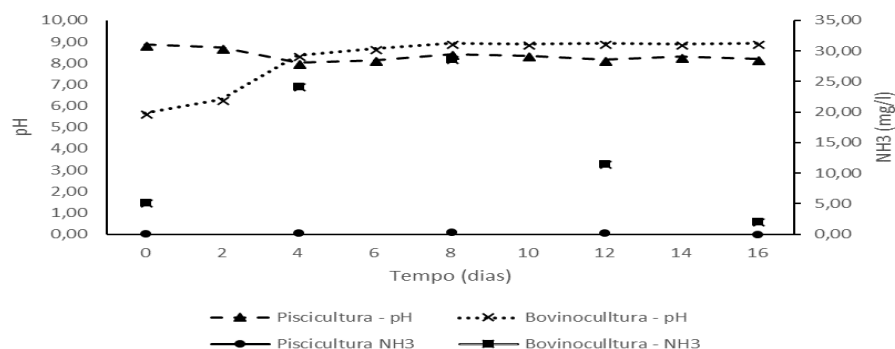


Figura 1: Concentração de Amônia (NH₃, mg/l) e pH dos efluentes de piscicultura e bovinocultura de leite durante os 16 dias de cultivo da microalga *Chlorella vulgaris*.

A microalga apresentou maiores concentrações de PB no efluente de bovinocultura, sendo aproximadamente 2,3 vezes superior a PB da microalga cultivada em efluente de piscicultura (Tabela 1). A gordura da biomassa seca de *Chlorella vulgaris* foi semelhante entre os efluentes, a qual mostrou-se elevada em ambos. Tendo em vista que a produtividade da microalga foi 2,12 vezes superior no efluente de bovinocultura quando comparado ao de piscicultura, é possível que o fator limitante para o crescimento da *Chlorella vulgaris* neste último tenha sido devido à escassez de nitrogênio. A escassez de nitrogênio pode elevar a produção de lipídios totais da biomassa, CONVERTI (2009) observou que a redução do nitrato de

sódio de 1,5 g/L para 0,375 g/L, aumentou a produção lipídica de 8,16mg/L para 20,30mg/L. Apesar destas diferenças na produção de microalga entre os efluentes, com indicativo de melhores condições de crescimento no efluente de bovinocultura de leite, ainda são necessários estudos para identificar outros nutrientes limitantes, os quais podem promover melhor desenvolvimento em condições práticas futuras.

Tabela 1: Composição química (na Matéria seca) e produtividade da biomassa de *Chlorella vulgaris* em efluentes de piscicultura e bovinocultura de leite.

Item	Piscicultura	Bovinicultura
Proteína Bruta (%)	15,606	35,963
Extrato Etéreo (%)	31,676	30,953
Matéria Mineral (%)	17,936	23,035
Extrativos Não-Nitrogenados (%)	34,782	10,050
Produtividade (g/m ³)	31,944	67,611

Conclusões

A produção de microalga *Chlorella vulgaris* em efluentes da bovinocultura de leite e da piscicultura é possível e o nitrogênio parece ser um fator limitante da maior produtividade.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Catálise Heterogênea de Biodiesel (LCHBio) pela doação das cepas e disponibilidade da infraestrutura para o projeto. Ao CNPq pela concessão da bolsa.

Referências

CONVERTI, et. al. 2009. Effect of temperature and nitrogen concentration on the growth and lipid content of *Nannochloropsis oculata* and *C. vulgaris* for biodiesel production. **Chemical Engineering and processing** 48 (2009).

FOLCH, J; Lees, M; Stanley GHS. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **J Biol Chem.** p 226: 497-509, 1957.

MIAO, X.; WU, Q. High yield bio-oil production from fast pyrolysis by metabolic controlling of *Chlorella protothecoides*. **Journal of Biotechnology**, v.110, p.85-93, 2004.

TREVISAN, E., NETO, M. L., MORO, P., HOSHINO, S. O., & ARROYO, P. A. (2013). Avaliação do pH em cultivo de microalga *Chlorella vulgaris*. **VIII Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar.**, 2–6.