

6th International Workshop - Advances in Cleaner Production

São Paulo - Brazil - 24th to 26th, May - 2017



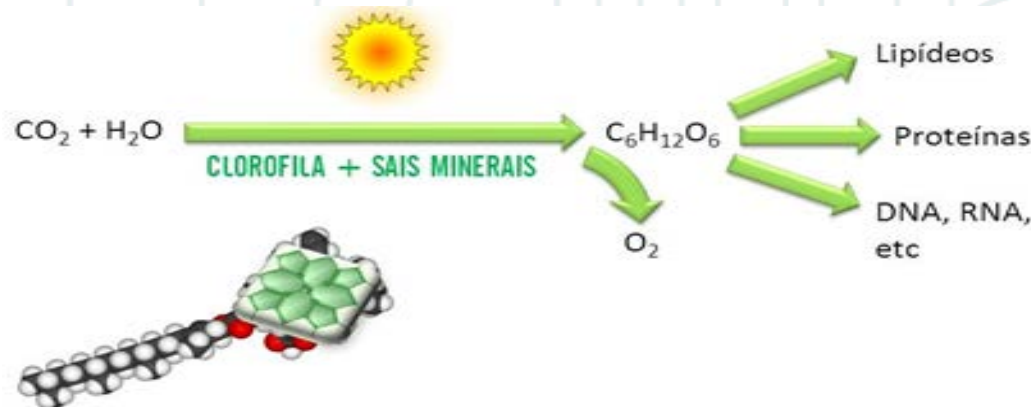
DESENVOLVIMENTO DE UM COMPLEMENTO PARA RAÇÃO ANIMAL A PARTIR DE MICROALGAS

CANTU, L. C.; PRADO, M. R.; BALLAO, M. C. R.(UTFPR); RAMALHO, A. M. (UFPR)

Academic Work

Microalgas

- Grande capacidade de fixação de CO₂ na sua biomassa, convertendo-o majoritariamente em lipídeos, proteínas e carboidratos



Possibilidades de aplicação

- Produção de probióticos, biodiesel, possibilidade de utilização como complemento para ração animal
- A escolha da microalga *Chlorella sp* devido ao seu promissor potencial proteico
- Linha de pesquisa existente na UTFPR em parceria com o TECPAR, resultante de uma patente.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 1003452-8

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 1003452-8

(22) Data do Depósito: 13/09/2010

(43) Data da Publicação do Pedido: 08/01/2013

(51) Classificação Internacional: B01D 53/84; B01D 53/34

(54) Título: SISTEMA BIOLÓGICO AUTOMATIZADO PARA ELIMINAÇÃO DO ODOR DAS EMISSÕES GASOSAS DE ATIVIDADES COMERCIAIS POLUIDORAS

(73) Titular: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Endereço: Avenida Sete de Setembro, 3105, Reboças, Curitiba, PR, BRASIL(BR), 80230-901; UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Endereço: Avenida Sete de Setembro, 3105, Reboças, Curitiba, PR, BRASIL(BR), 80230-901 INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ. Endereço: , PR, BRASIL(BR)

(72) Inventor: ALEXANDRE AKIRA TAKAMATSU; ANDERSON CARDOSO SAKUMA; LUIZA SCHROEDER; CAMILLA LUCAS SPRUNG; WILLIAN RYUICHI MIKAMI; GABRIEL BRANDÃO RIBEIRO SOUZA; ELISA GASPARINI DE MORAES; CAMILA AGNER D'AQUINO; RENATA ANTUNES FERREIRA DA SILVA; ANDRÉ BELLIN MARIANO; MARCELO REAL PRADO; GEANFRANCO PASCOALOTTO

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 13/09/2010, observadas as condições legais

Expedida em: 18 de Outubro de 2016.

Assinado digitalmente por:
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes Substituta



Objetivo Geral

- Produzir um complemento para ração pisciana, com características semelhantes às rações estabelecidas no mercado, a partir da biomassa de microalgas cultivadas no LAPREBB - UTFPR.



Objetivos Específicos

- Obter biomassa de microalga *Chlorella sp* cultivada no LAPREBB – Laboratório de Pesquisa Relacionada a Biomassa e Bioenergia, na UTFPR.
- Caracterizar os constituintes da biomassa das microalgas por meio de análises físico-químicas (carboidratos, proteínas, lipídeos); e análises microbiológicas para verificar sua possibilidade de utilização como alimento.
- Realizar um estudo comparativo fazendo misturas de ração (bottom fish + microalga *Chlorella sp*), avaliando suas características.

Separação

- A Biomassa foi recuperada por decantação, utilizando cones de Imhoff, seguida dos processos de congelamento e liofilização.



Microalga Chlorella sp decantando nos cones de Imhoff

Obtenção da biomassa

- Dos 20L de solução contidos no recipiente submetidos a decantação, foram coletados 0,678 L de concentrado microalgal, totalizando 3,39% do volume processado.
- Ao final da liofilização foram obtidos 7,1358 g de biomassa seca da microalga *Chlorella sp.* Rendimento de 0,3567g de biomassa seca por 1L de solução submetido à liofilização .

Obtenção da biomassa

- Pereira (2013) conseguiu valores de $0,451 \text{ g.L}^{-1}$ de biomassa a partir de um mix de microalgas com predominância do gênero *Scenedesmus sp* em meio Chu.
- Vieira (2011) obteve um rendimento de $0,4307 \text{ g.L}^{-1}$ de *Chlorella sp.* cultivada em fotobiorreator de bancada, em meio Watanabe suplementado com gás de um incinerador de produtos sólidos tóxicos.
- Rendimento mais baixo pode ser explicado pelo método de separação não sofisticado.

Caracterização

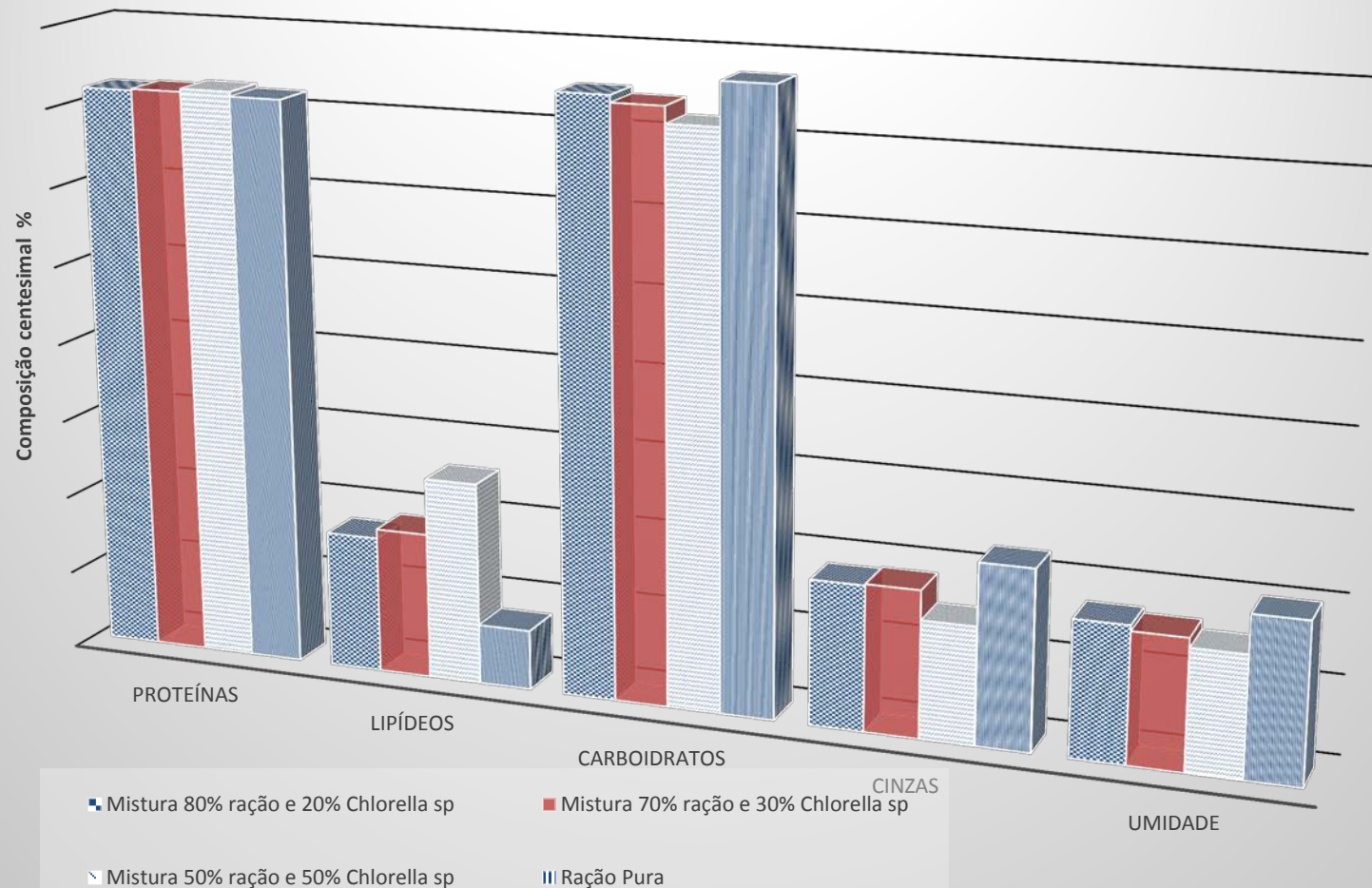
- Foram realizados ensaios analíticos para determinação do teor de nitrogênio total e estimativa de proteínas, lipídeos totais, teor de cinzas e umidade.
- A quantificação de carboidratos foi realizada pela diferença entre 100 e a soma dos teores de umidade, cinzas, lipídeos totais e proteínas.

- Foram realizados os testes de composição centesimal inicialmente para a microalga *Chlorella sp*.
- Os ensaios se repetiram para ração Bottom Fish pura, e para 3 misturas de ração e microalga em proporções diferentes.
- (A) 80% ração e 20% *Chlorella sp*, (B) 70% ração e 30% *Chlorella sp*, e (C) 50% ração e 50% *Chlorella sp*.

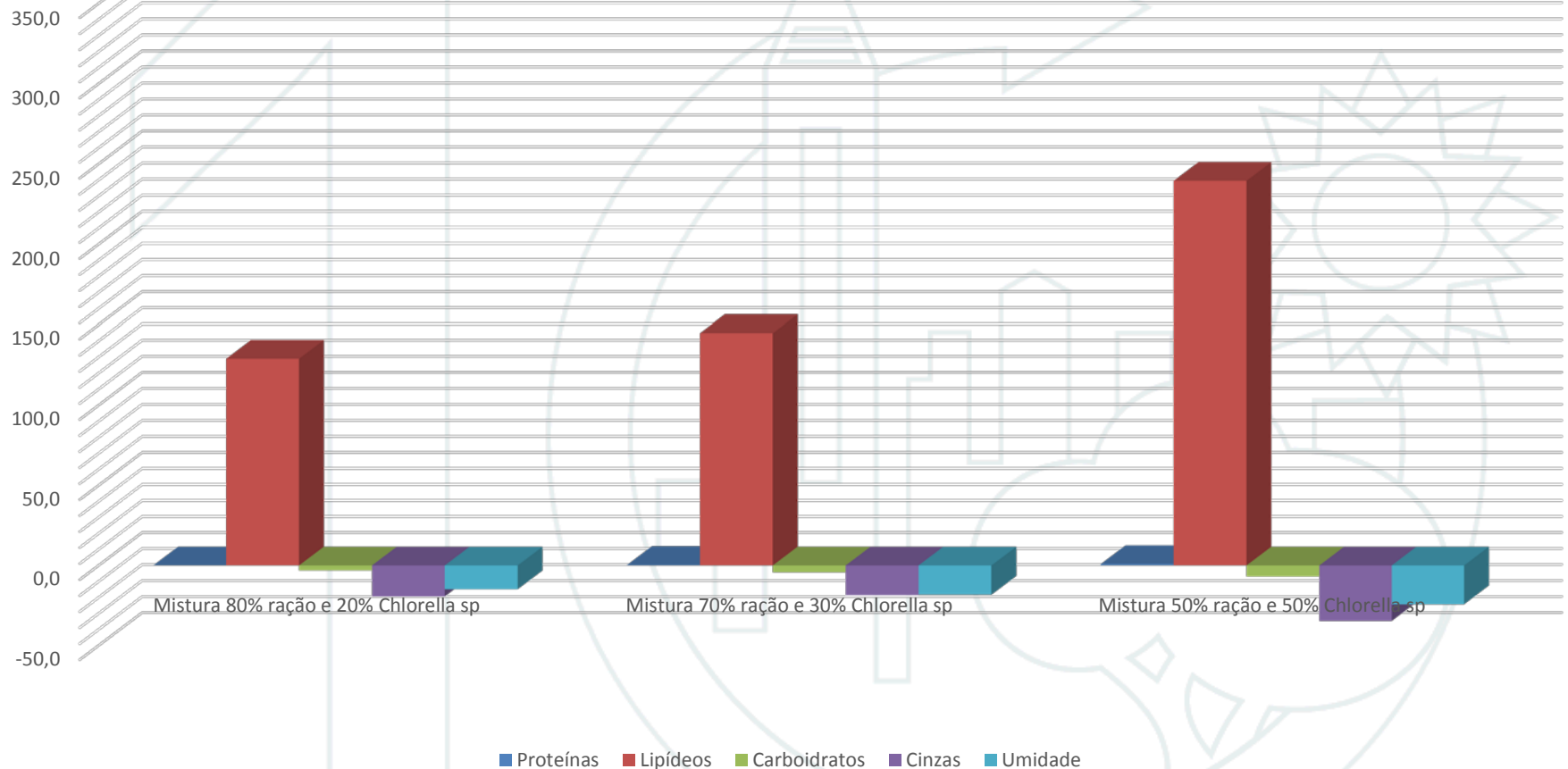


Resultados e Discussão

- Estes dados mostram que a *Chlorella sp* apresenta características próximas as da ração pisciana principalmente com relação ao teor proteico elevado de 36%.
- Para a microalga *Chlorella sp*, Matos (2012) obteve valores menores para a composição centesimal da biomassa de *Chlorella sp*: 25,04% de proteínas, 15,09% de carboidratos e 3,70% lipídeos, cultivada em meio concentrado de dessalinização.
- Para *Spirulina platensis*, Donato et al., (2010) encontraram valores de 59,65% de proteína, 11,7% de carboidratos e 3,29% de lipídeos, em meio de cultivo não informado.



Variação da Composição Centesimal (%)



Resultados e Discussão

- Com a adição de 50% de *Chlorella sp* na ração *Bottom fish* o teor proteico da mistura aumenta 0,83% e o teor lipídico 239,47%.
- O teor de carboidratos diminuiu 6,97%, como o de cinzas e umidade que foram de 34,65% e 24,26% respectivamente.
- Devido a elevada necessidade proteica dos peixes, a microalga *Chlorella sp* se apresenta como um promissor substituinte de ingredientes utilizados para este fim, possuindo além do teor de proteínas elevado, um teor lipídico que supre a demanda de ácidos graxos de peixes de água doce.

Conclusão

- Os estudos físico-químicos de análise de composição centesimal, indicam um promissor potencial para a microalga *Chlorella sp* para um complemento para ração animal pisciana.
- O presente trabalho contribui para a área de produção de alimentos para animais.
- Possibilitar a utilização de um produto com a mesma qualidade nutricional dos obtidos em outros alimentos, e com um custo menor.
- A etapa de confirmação do potencial da microalga *Chlorella sp* como complemento para ração, deve consistir em testes como o realizado pela equipe de engenharia de pesca da Universidade Federal do Ceará, avaliando as respostas metabólicas dos peixes com o consumo da microalga.

Referências

- Andriguetto, J.M., Perly, L., Minardi, I., Gemael, A., Flemming, J.S., Souza, G.A., Bona Filho, A. 2002. Nutrição Animal: As bases e os fundamentos da nutrição animal: Os Alimentos. Nobel, São Paulo.
- Abrappesq - Associação brasileira de piscicultores e pescadores, 2014. www.abrappesq.com.br acessado em Julho/2016.
- Antelo, F. S., Costa, J. A. V., Kalil, S.J. Thermal degradation kinetics of the phycocyanin from *Spirulina platensis*. *Biochemical Engineering Journal*, v. 41, n.1, p. 43-47, 2008.
- Costa, F.T.M, Reis, F.R.C., Santos, J.M.S., Maciel, S.M., Biserra, T.S., Moreira, R.L., Farias, W.R.L. *Chorella* sp. como suplemento alimentar durante a larvicultura de tilápia do Nilo. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.*, v.12, n.4, p.1103-1115, 2011.
- Cpt – Centro de Produções Técnicas: Curso Criação de Peixes. <http://www.cpt.com.br> acessado em Julho/2016.
- Garcia, F.; Abimorad, E.G.; Schalch, S.H.C.; Onaka, E.M.; Fonseca, F.S.F. Desempenho produtivo de tilápias alimentadas com suplemento alimentar à base de algas. *Bioikos*, v. 23, n.2, p.83-89, 2009.
- Huang, C.C., Chen, M.W, Hsieh, J.L., Lin, W.H., Chen, P.C., Chien, L.F. Expression of mercuric reductase from *Bacillus megaterium* MB1 in eukaryotic microalga *Chlorella* sp. DT: an approach for mercury phytoremediation. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v.72, p.197-205, 2006.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.
- Matos, A.P., Morioka, L.R.I., Sant'Anna, E.S., França, K.B. Teores de proteínas e lipídeos de *Clorella* sp. cultivada em concentrado de dessalinização residual. *Ciência Rural*, v.45, n.2, p.364-370, 2015.
- Miller, L. A. H. J. A. The micro-kjeldahl determination of the nitrogen content of amino acids and proteins. *Journal of Biological Chemistry*, n.159, p.373-383, 1945.
- Moreira, R.L.; Da Costa, J.M.; De Queiroz, R.V.; De Moura, P.S.; Farias, W.R.L. Utilização de *Spirulina platensis* como suplemento alimentar durante a reversão sexual de tilápia do Nilo. *Revista Caatinga*, v.23, n.2, p.134-141, 2010.
- Pereira, A. B. Produção de biomassa e de lipídeos por cultivo misto de microalgas suplementado por CO₂. 2013, 109p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- Tacon, 1993. In M.B. New, A.G.J. Tacon and I. Csavas, eds. Farm-made aquafeeds, p. 61-74. Proceedings of the FAO/AADCP Regional Expert Consultation on Farm-Made Aquafeeds. Bangkok, FAO-RAPA/AADCP.
- TAKAMATSU, A. A., SAKUMA, A. C., *et al.* Sistema biológico automatizado para eliminação de odor das emissões gasosas de atividades comerciais poluidoras. Patente BR n. PI1003452 – 8, 13 de setembro de 2010. Brasil, 2010.
- Vieira, D. B. Cultivo de *Chlorella* sp. em foto biorreator suplementado com gás de incineração de resíduos sólidos perigosos e avaliação de sequestro de dióxido de carbono para produção de biomassa. 2011, 92p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.
- Vonshak, A., 1997. *Spirulina Platensis Arthrospira: Physiology, Cell-biology and Biotechnology*. Taylor & Francis, London.
- Yoo, C., Jun, S.Y., Lee, J.Y., Ahn, C.Y., Oh, H.M. Selection of microalgae for lipid production under high levels carbon dioxide. *Bioresource Technology*, n.101, p.71-74, 2010.

Prof. Dr. Marcelo Real Prado

UTFPR *Campus Curitiba* – Sede Ecoville

LAPREBB – Laboratório de Pesquisa Relacionada a Biomassa e Bioenergia

Fone: (0xx41) 3279-4551

E-mail: mrealprado@utfpr.edu.br

www.marcelo.realprado.com.br



Muito obrigado !!!