

APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DA QUITINA ORIUNDA DE RESÍDUOS DE CAMARÃO E SUA CONVERSÃO EM QUITOSANA

Vanessa da Costa Magalhães¹,
Marcela Jorce de Melo²,
Caroline Ikuta Pisetta³,
Camila Ortulan Pereira⁴ e
Juliana Canto Duarte⁵

¹Aluna da Fatec Campinas; e-mail: vanessamagalhaes1210@gmail.com

²Aluna da Fatec Campinas; e-mail: meljmelo@yahoo.com.br

³Monitor de Campo PMAP/São Paulo; e-mail: ykutacaroline@gmail.com

⁴Auxiliar docente da FATEC Campinas; e-mail: camila.pereira15@fatec.sp.gov.br

⁵Professora da FATEC Campinas; e-mail: juliana.duarte01@fatec.sp.gov.br

Área do Conhecimento: Tecnologia Química, Meio Ambiente

Palavras-chave: camarão-sete-barbas, quitina, quitosana, resíduos sólidos, reaproveitamento.

INTRODUÇÃO

O camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus Kroyeri*) é a terceira espécie mais capturada no estado de São Paulo, apresentando alta relevância econômica e social (ÁVILA-DASILVA *et al.*, 2005). No processo de comercialização, esse recurso é praticamente todo processado em “filé” ou só “descabeçado”, sendo aproveitada somente a sua musculatura (abdome). Silva *et al.* (2015) verificaram que o desperdício dessa espécie de camarão chega a 45%, sendo 32% de cabeças e 13% de outras partes, como exoesqueletos e apêndices. Normalmente, os subprodutos, que não são comercializados, são descartados como resíduos gerando problemas ambientais e de saúde pública (ARAÚJO & SANTOS, 2011).

A quitina é a segunda substância orgânica mais abundante na biosfera, sendo que nos organismos, ela atua como invólucro protetor e material de suporte e defesa, e está presente na estrutura esquelética de invertebrados (ROBERTS, 1992; BATTISTI & CAMPANA-FILHO, 2008; CAMPANA-FILHO *et al.*, 2007). Resíduos de camarões possuem em sua composição de 15 a 20% de quitina (MATHUR & NARANG, 1990; ROBERTS, 1992; De ASSIS *et al.*, 2008). A extração da quitina a partir da biomassa envolve o cumprimento de tratamentos químicos em sequência, com finalidade de eliminar substâncias que a seguem, como desmineralização, desproteinação e despigmentação. Em seguida, a desacetilação da quitina leva a obtenção da quitosana, um produto natural, renovável e biodegradável, de grande importância ambiental e econômica, devido às suas diversas possibilidades de utilização na indústria (CAMPANA-FILHO *et al.*, 2007). As principais áreas de aplicação da quitosana são: agricultura, tratamento de água, indústria alimentícia, indústria de cosméticos e biofarmacêutica (AZEVEDO *et al.*, 2007).

Devido a sua versatilidade em aplicações, a quitosana mostra-se uma interessante alternativa para uso de resíduo que vem sendo descartado, como aquele obtido do processamento do camarão-sete-barbas. Dessa forma, há a necessidade de buscar e melhorar processos de sua obtenção, e assim, tornar esse biomaterial disponível para os diversos setores da indústria

OBJETIVOS

O objetivo principal desse estudo é a otimização do processo de obtenção da quitosana a partir da quitina proveniente de resíduos de camarão sete-barbas, tornando-se uma alternativa viável de reciclagem desse biomaterial, transformando-o em um valioso subproduto a ser aproveitado pelas indústrias.

METODOLOGIA

Os métodos utilizados para a extração da quitina e sua transformação em quitosana, deu-se conforme etapas descritas abaixo e foram baseados em Roberts (1992), Campana-Filho *et al.* (2007) Cardoso

(2008), Oliveira *et al.* (2016), Kurita (2006) e Novo (2018), com modificações. Previamente, os resíduos de camarão foram lavados e levados à fervura por 10 minutos para remoção de sujidades. Após esse período, foram secos, pesados e moídos em moinho planetário de bolas.

Desmineralização: 20g da amostra moída foram acidificadas com 50 mL de HCl 1 mol. L⁻¹ de forma lenta, devido a efervescência resultante da reação do ácido com compostos inorgânicos presentes na amostra. Posteriormente, as amostras foram agitadas em agitador magnético, centrifugadas e secas em estufa.

Desproteinação: adicionou-se 165 mL de solução de NaOH 15% à amostra desmineralizada seca. Em seguida a solução foi submetida a agitação com aquecimento 3 horas, 65°C). Após tempo de agitação sob aquecimento verificou-se o pH da solução e a amostra foi deixada para decantar na capela, por aproximadamente 24h. Após decantação, todo o líquido foi retirado mantendo a massa decantada no fundo do béquer. *Despigmentação:* a amostra seca desproteínada foi solubilizada em 50mL de álcool etílico neutro 96%. A solução foi então submetida a banho ultrassônico, em temperatura ambiente durante 12 horas, em seguida lavada com água destilada até atingir pH 10. E posteriormente, seca em estufa.

Desacetilação: foram adicionados 20mL NaOH a 40% na amostra seca, sob agitação por 3 horas a 50°C. A temperatura foi monitorada a cada 10 minutos para garantir seu controle. A adição de NaOH 40% foi realizada lentamente, totalizando 100 mL ao longo do processo. Ao fim do processo, as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente e o pH medido. A amostra foi levada para estufa para secagem.

Determinação da quitosana: cerca de 1,0 g do produto final foi pesado e submetido a agitação 2 horas com 20mL de HCl 1 mol. L⁻¹. A determinação se deu por titulação potenciométrica com pHmetro, bureta eletrônica digital de 50 mL e solução de NaOH 1 mol. L⁻¹, utilizada como titulante. O Grau de Desacetilação (GD) foi calculado segundo a Equação 1 (ALMEIDA *et al.*, 2015; ANTONINO, 2007).

$$GD = \left(\frac{c(V_2 - V_1) \cdot M_{NaOH}}{m} \right) \cdot 100 \quad \text{(Equação 1)}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o processo de moagem obteve-se três diferentes tamanhos visíveis a olho nu, porém para a realização do procedimento experimental trabalhou-se com a amostra mais fina devido a alta homogeneidade. Dependendo do destino final da quitosana a ser obtida, pode-se seguir as etapas somando-se os três tamanhos, para o máximo aproveitamento, ou selecionando um determinado tamanho. O pH foi medido em cada processo sempre com o objetivo de conseguir o pH mais próximo de neutro (7,0), assim como descrito na literatura. Entretanto, as etapas de desproteinação e despigmentação ainda requerem aprimoramento na lavagem para que se obtenha o valor desejado.

Uma das etapas modificadas da metodologia de Novo (2018) foi a despigmentação através de banho ultrassônico. Inicialmente esta durava cerca de 12 horas e utilizava álcool absoluto como solvente. Para otimização do esse processo, o tempo foi reduzido para 6 horas. O hipoclorito de sódio foi utilizado para comparação da eficiência na remoção dos pigmentos. Como resultado desses testes, as amostras com o álcool absoluto apresentaram uma leve coloração alaranjada indicando que ainda existência de pigmentos a serem retirados, e para o hipoclorito de sódio as amostras encontraram-se com uma coloração branca-amarelada, indicando aparentemente uma menor quantidade de pigmentos na amostra. Porém, esses resultados são qualitativos, uma vez que a quantificação dos pigmentos totais não foi realizada.

O GD médio obtido foi de 48,35%, abaixo ao reportado pela literatura. O que indica, apesar de termos melhorado nosso processo em relação ao tempo e despigmentação, que este ainda requer estudos e aprimoramentos. Almeida *et al.* (2015) obtiveram 83,52%, Antonino (2007) alcançou valores entre 82,80% e 95,40% e Novo (2018) obteve valores entre 59,68% e 63,83%. Um dos possíveis problemas com relação ao baixo GD obtido com relação a literatura pode ter ocorrido após a desacetilação, onde as amostras adquiriram um pH básico (pH 10). Provavelmente porque a hidrólise dos grupos acetamida foi parcial. Segundo Roberts (1992) e Novo (2018) a hidrólise parcial já era esperada, pois ela pode ocorrer por meio da ação de soluções alcalinas (como a solução de NaOH), durante um período de tempo e sob altas temperaturas.

CONCLUSÃO

A metodologia aplicada apresentou pontos relevantes para otimizar e melhorar o processo e apesar do gd obtido ser inferior ao da literatura, a produção de quitosana pode ser um fator relevante devido a seu alto valor agregado, sendo obtido a partir de um resíduo sem valor comercial. além disso, o tempo de processo foi otimizado em algumas etapas e foi obtido uma melhor despigmentação aparente substituindo o solvente. por fim, torna-se necessária a continuação dos estudos dos processos para que esse sistema se apresente econômica e ambientalmente viável visto que a quitosana mostra-se uma interessante alternativa para uso da biomassa que vem sendo descartada como resíduo, como aquele obtido do processamento do camarão-sete-barbas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Paula Souza e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação CPS/CNPq (PIBITI CPS/CNPq – Modalidade Iniciação Tecnológica/IT, ciclo 2019-2020, Processo: 144167/2019-0) concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. P. et al. Extração de Quitina, Síntese e Caracterização de Quitosana obtida através de Resíduos de Camarão (*Macrobrachium amazonicum*). XI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 2015.

ANTONINO, N. A. Otimização do Processo de Obtenção de Quitina e Quitosana de Exoesqueleto de Camarões Oriundos da Indústria Pesqueira Paraibana. João Pessoa, 2007. 88p. Dissertação (Mestrado em Química Inorgânica) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

ARAUJO, F. C., SANTOS, J. L. Relação entre carapaça e musculatura do camarão setebarbas *Xiphopenaeus Kroyeri* na Praia do Perequê, Guarujá – SP. Revista Ceciliana, v. 3, n. 1, p. 58 – 61, 2011.
ÁVILA-DA-SILVA, A. O., CARNEIRO, M. H., MENDONÇA, J. T., SERVO, G. L. M., BASTOS, G. C. C., da SILVA, S.O., BATISTA, P. A. Produção pesqueira marinha do Estado de São Paulo no ano de 2004. Série de Relatórios Técnicos, São Paulo, nº 20. 140p, 2005.

AZEVEDO, V. V. C. et al. Quitina e Quitosana: Aplicações como Biomateriais. Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v. 2, n. 3, p. 27–34, 2007.

BACKES, A. A., RONER, M. N. B., OLIVEIRA, V. S., FERREIRA, A. C. D. Aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos na alimentação humana e animal. Revista da Fapese, v. 3, n. 2, p. 17-24, 2007.

BASILIO, F. F. F. Acompanhamento da elaboração de extrato concentrado de camarão, para utilização como saborizante (‘Flavour’). Fortaleza, Ceará: Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará como exigência do título de Engenheiro de Pesca, 22p., 2003.

BATTISTI, M. V.; CAMPANA-FILHO, S. P. Obtenção e Caracterização de α -Quitina e Quitosanas de Cascas de *Macrobrachium rosembergii*. Química Nova, v. 31, n. 8, p. 2014– 2019, 2008.

CAMPELO, K., FRIAES, A. S., SILVA, G. H. Reaproveitamento de resíduos da atividade pesqueira do camarão para produção de boias de contenção de derrame de óleo no mar. 4p., 2005.

CAMPANA-FILHO, S., DE BRITTO, D., CURTI, E., ABREU, F., CARDOSO, M., BATTISTI, M., LAVALL, R. Extração, estruturas e propriedades de α - e β -quitina. Química Nova. 2007.

CARDOSO, M. B. Contribuição ao Estudo da Reação de Desacetilação de Quitina: Estudos da Desacetilação Assistida por Ultra-Som de Alta Potência. São Carlos, 2008. 102p. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

De ASSIS, A. S., STAMFORD, T. C. M., STAMFORD, T. L. M. Bioconversão de resíduos de camarão *Litopenaeus vannamei* (Booner, 1931) para produção de biofilme de quitosana. Revista Iberoamericana de Polímeros. V. 9(5), 480 – 499p., 2008.

FERNANDES, T. M., Aproveitamento dos subprodutos na indústria de beneficiamento do camarão na produção da farinha. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. 70p., 2009.

KURITA, K. Chitin and Chitosan: Functional Biopolymers from Marine Crustaceans. Marine Biotechnology, v. 8, n. 3, p. 203–226, 2006.

MATHUR, N. K.; NARANG, C. K. Chitin and chitosan, versatile polysaccharides from marine animals. Journal of Chemical Education, v. 67, n. 11, p. 938. 1990.

NOVO, V. P. D.. Extração de quitina e quitosana a partir de resíduos de camarão-setebarbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). Trabalho de Graduação, Faculdade de Tecnologia de Campinas, p. 102. 2018

OLIVEIRA, R. S. *et al.* Aplicação de Processo Ultrassom na Extração de Catequinas dos Resíduos de Chá Verde. Brazilian Journal of Food Research, Campo Mourão, v. 7, n. 3, p. 29–40, 2016.

ROBERTS, G. A. F. Chitin Chemistry. London: Macmillan Education UK. 1992.