



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS PENEDO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM QUÍMICA**

AMANDA BEATRIZ MENDES DOS SANTOS

**PROPOSTA DE RECICLAGEM DAS CASCAS DE CAMARÃO DESCARTADAS ÀS
MARGENS DO RIO SÃO FRANCISCO EM PIAÇABUÇU COMO INSTRUMENTO
DE CONSCIENTIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL**

**PENEDO, AL
2021**

AMANDA BEATRIZ MENDES DOS SANTOS

PROPOSTA DE RECICLAGEM DAS CASCAS DE CAMARÃO DESCARTADAS ÀS
MARGENS DO RIO SÃO FRANCISCO EM PIAÇABUÇU COMO INSTRUMENTO DE
CONSCIENTIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Artigo científico apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Subsequente em Química do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Química.

Orientador: André Luiz dos Santos Oliveira



INSTITUTO
FEDERAL
Alagoas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas

Campus Penedo

Biblioteca

S237p

Santos, Amanda Beatriz Mendes dos.

Proposta de reciclagem das cascas de camarão descartadas às margens do Rio São Francisco em Piaçabuçu como instrumento de conscientização e preservação ambiental / Amanda Beatriz Mendes dos Santos. – 2021.

13f. ; il.

Orientação: Prof. André Luiz dos Santos Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico de Nível Médio Subsequente em Química) – Instituto Federal de Alagoas, Campus Penedo, Penedo, 2021.

Trabalho em formato digital.

1. Cascas de camarão - Reaproveitamento. 2. Problemas ambientais. 3. Resíduos sólidos. I. Oliveira, André Luiz dos Santos. II. Título.

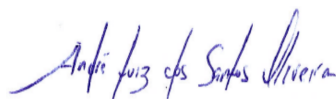
CDD: 363.7

AMANDA BEATRIZ MENDES DOS SANTOS

PROPOSTA DE RECICLAGEM DAS CASCAS DE CAMARÃO DESCARTADAS ÀS
MAGENS DO RIO SÃO FRANCISCO EM PIAÇABUÇU COMO INSTRUMENTO DE
CONSCIENTIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Artigo científico apresentado ao curso técnico de
Química do Instituto Federal de Alagoas, *campus*
Penedo, como requisito parcial para a obtenção
do grau de Técnico em Química.

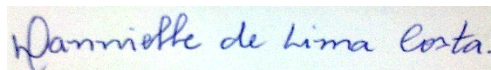
Aprovada em: 20/04/2022.



Prof. André Luiz dos Santos Oliveira – Orientador
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Amaury Franklin Benvindo Barbosa
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Danielle de Lima Costa
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

PROPOSTA DE RECICLAGEM DAS CASCAS DE CAMARÃO DESCARTADAS ÀS MARGENS DO RIO SÃO FRANCISCO EM PIAÇABUÇU COMO INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

PROPOSAL FOR THE RECYCLING OF SHRIMP SHELLS DISPOSED OF IN THE MARGENS OF THE SÃO FRANCISCO RIVER IN PIAÇABUÇU AS A INSTRUMENT OF AWARENESS AND ENVIRONMENTAL PRESERVATION

SANTOS, A. B. M.¹; OLIVEIRA, A. L. S.²

RESUMO

Piaçabuçu, interior na região sul de Alagoas, destaca-se como importante polo pesqueiro do Estado. No município, boa parte da população sobrevive do beneficiamento do camarão advindo da pesca artesanal e de viveiros. No entanto, após o beneficiamento do camarão, os resíduos são lançados às margens do Rio São Francisco. O impacto ambiental que esta prática pode gerar, motivaram o presente trabalho. Este trabalho teve como objetivo apresentar maneiras de reaproveitamento das cascas do camarão mitigando o impacto ambiental. A metodologia envolveu pesquisas utilizando artigos, dissertações acadêmicas, revistas e sites. Em busca de alternativas de aproveitamento dos resíduos do beneficiamento de camarão. Diversas propostas de reaproveitamento das cascas do camarão têm surgido com o objetivo de utilizá-la. A fabricação de farinhas apresenta-se como uma opção viável em razão de sua metodologia de síntese simples pode ser realizada de forma artesanal por produtores e marisqueiras da região. Além disso, a farinha de resíduos apresenta alto valor nutricional e pode ser empregada como ração animal. A proposta é promissora podendo ser aplicada em várias comunidades pesqueiras.

Palavras-chave: Reaproveitamento da casca do camarão; Eutrofização; Quitina; Quitosana.

ABSTRACT

Piaçabuçu, inland in the southern region of Alagoas, stands out as an important fishing center in the state. In the municipality, a good part of the population survives from the processing of shrimp coming from artisanal fishing and from nurseries. However, after the shrimp are processed, the waste is thrown on the banks of the São Francisco River. The environmental impact that this practice can generate motivated the present work. This work aimed to present ways to reuse shrimp shells mitigating the environmental impact. The methodology involved research using articles, academic dissertations, journals and websites. In search of alternatives for the use of shrimp processing residues. Several proposals for the reuse of shrimp shells have emerged with the aim of using it. The manufacture of flour presents itself as a viable option due to its simple synthesis methodology, which can be carried out in an high nutritional value and can be used as animal feed. The proposal is promising and can be applied in several fishing communities.

Keywords: Reuse of shrimp shell; Eutrophication; Chitin; Chitosan.

¹ Amanda Beatriz Mendes dos Santos, aluna do Curso Técnico de Nível Médio em Química Subsequente/IFAL

² Msc André Luiz dos Santos Oliveira, professor Orientador do Curso Técnico de Nível Médio em Química Subsequente /IFAL

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019, a produção de camarão marinho foi de 54,3 mil toneladas, um aumento de 18,1% em relação ao ano anterior. O estado de Alagoas destacou-se registrando o maior avanço do ano com 89% em sua produção, correlato a 8,2 mil toneladas e o Rio Grande do Norte como maior produtor do crustáceo no Brasil (IBGE, 2020). O órgão aponta que em 2020, a produção continuou em crescimento pelo terceiro ano consecutivo com ênfase para a Região Nordeste que produziu 62,9 mil toneladas, correspondente a 99,6% do total nacional.

As formas de produção do camarão no Brasil são através da carcinicultura e da pesca artesanal. Segundo Ximenes (2021), apesar do país ter um grande potencial, sua contribuição na pesca artesanal é baixa e a produção está estagnada. O mesmo autor discorre que a criação de camarões em cativeiros, tem a segunda melhor produção nacional.

Esse aumento na produção traz preocupações em relação à grande quantidade de resíduos gerados após o processamento do camarão por indústrias e pequenos produtores, e os problemas que podem causar ao meio ambiente. De acordo com Paiva et al. (2004), após o beneficiamento do camarão, 40% do seu peso é destinado ao comércio e alimentação, enquanto os 60% restantes é resíduo sólido gerado, sendo em sua maioria o cefalotórax (cabeça) do camarão (82%).

Diversas propostas têm surgido com o objetivo de utilizar os resíduos do beneficiamento do camarão na fabricação de farinhas ou extração dos componentes do exoesqueleto do crustáceo. Essa utilização dos resíduos, possibilita uma melhor destinação e reduz os riscos de contaminação no ambiente (STEVANATO, 2006).

Deste modo, com enfoque no descarte de resíduos do camarão no trecho do Rio São Francisco em Piaçabuçu, este trabalho traz um estudo sobre os impactos ambientais causados além de propostas com o intuito de mitigar a problemática do reaproveitamento dos resíduos.

2 METODOLOGIA

O presente artigo baseou-se em uma revisão bibliográfica realizada entre janeiro e abril de 2022, onde foram consultados livros, periódicos, artigos científicos e pesquisas na internet. Como base de pesquisa na internet foram utilizadas as palavras-chave: reaproveitamento da casca do camarão, eutrofização, quitina e quitosana.

Após, buscou-se realizar uma prática experimental em microescala buscando através dos indicadores sobre as consequências negativas do descarte irregular das cascas do camarão no Rio São Francisco, no município de Piaçabuçu.

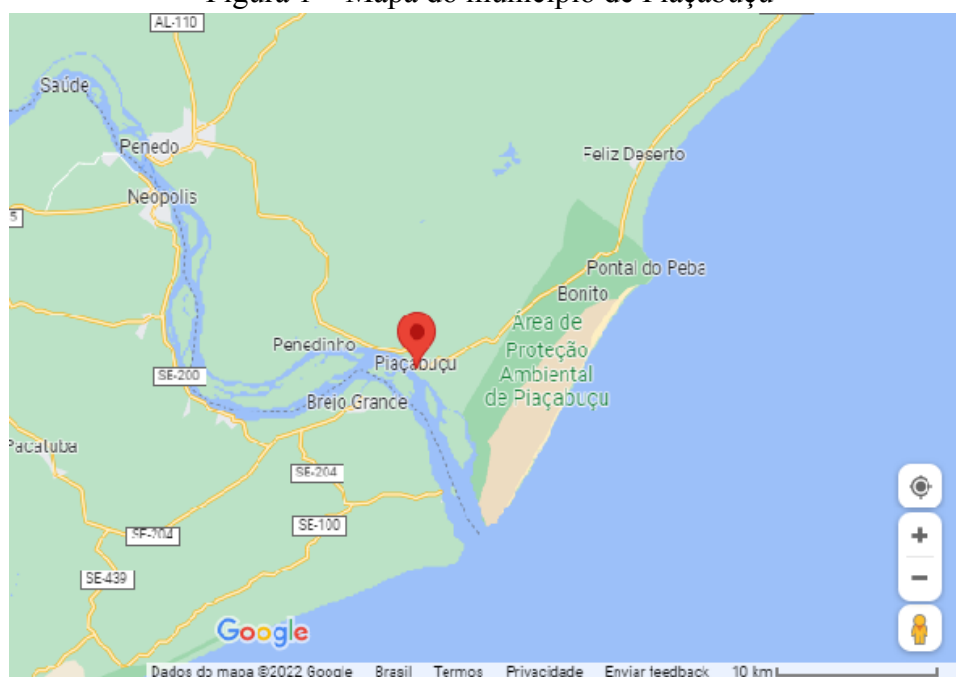
Infelizmente, a parte prática ficou comprometida devido ao período de defeso, este, pode variar por local. Em Piaçabuçu inicia-se em 1º de março e termina em 31 de maio, de acordo com a Portaria SAP/MAPA nº656, de 30 de março de 2022 (BRASIL, 2022). No período de defeso, é proibido a pesca do camarão dificultando assim a captação das cascas do camarão para a realização de experimentos em microescala.

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1 Área estudada

Piaçabuçu (Figura 1), interior na região sul de Alagoas, destaca-se como importante polo pesqueiro do estado. No município, estão localizados a foz do Rio São Francisco e a Praia do Pontal do Peba, onde encontra-se um dos maiores bancos de camarões do Nordeste (LUNA, 2019). A proximidade do rio e o mar permite ao município a captura de camarões marinhos e de água doce.

Figura 1 – Mapa do município de Piaçabuçu

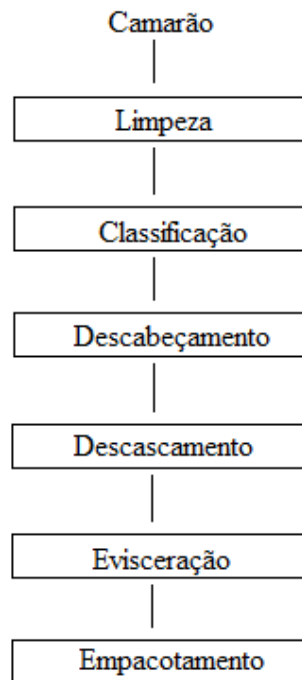


Fonte: GOOGLE MAPS, 2022

Na região, a captura de camarões marinhos das espécies rosa, branco e sete-barbas representa a maior parte da produção, exercida por embarcações motorizadas na modalidade pesca com arrasto (SANTOS E IVO, 1998). Além disso, há também a produção da espécie de camarão cinza, oriunda da criação em viveiros, normalmente localizados em regiões vizinhas.

Para sua comercialização, o camarão passa pelo processo de beneficiamento que se define pela limpeza, classificação, descabeçamento, descascamento, evisceração e empacotamento (SENAR, 2017).

Figura 2 – Fluxograma de beneficiamento do camarão.



Fonte: a autora, 2022

No município ribeirinho, o procedimento é executado por máquinas ou de forma manual por marisqueiras da região, ocorrendo em pequenos barracões situados às margens do Rio São Francisco. Além disso, parte da economia local se dá a partir do processo de beneficiamento na região.

Figura 3 – Barracões de beneficiamento em Piaçabuçu



Fonte: VIVER BRASIL, 2015

A cidade não possui coleta de resíduos orgânicos ou fiscalização adequada, desta forma, após o beneficiamento do camarão, os resíduos são lançados às margens do Rio São Francisco.

4 RESÍDUOS E IMPACTO AMBIENTAL

Por definição, resíduos são restos e/ou subprodutos do processamento de alimentos com um valor econômico baixo (BERNARDINO FILHO, 2018). Sua classificação é feita a partir do processo ou atividade de origem, as características e os impactos que pode causar ao meio ambiente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004)

“De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 1987), os resíduos da indústria da pesca podem ser classificados como classe I – *Perigosos* (apresentam propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas que oferecem risco à saúde pública e ao meio ambiente, como resíduos de pescado contaminados), ou classe II - *Não inertes* (com propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, como resíduos de pescado não contaminados). Os resíduos da classe II das indústrias pesqueiras são aqueles que têm maior potencial para a reciclagem (STORI, 2002, p 377).

Conforme a Lei nº 12.305, de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos devem ter destinação ambientalmente adequada admitida pelos órgãos ambientais. Além disso, a portaria 203 de 03 de abril de 1970, criada pela Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), proíbe o lançamento em águas interiores e no mar territorial brasileiro de resíduos de pescado resultante de sua escamação, evisceração e decapitação. No entanto, ainda que com a criação de leis e portarias, em sua maioria, os resíduos provenientes do beneficiamento do camarão são descartados em aterros e corpos d'água.

Quando descartados no solo, os resíduos orgânicos do camarão são capazes de gerar putrefação e fortes odores, além da contaminação do meio (UFPR PALOTINA, 2016). O lançamento na água pode gerar eutrofização, causando contaminação e morte de peixes e da vida aquática, devido a grande quantidade de nutrientes presentes nas cascas e, principalmente, na cabeça do camarão.

4.1 Eutrofização

Material orgânico é todo composto de origem vegetal ou animal produzido no próprio meio aquático ou por meio de despejos ou carreamento, ou seja, pelo arraste por água de chuva. Com a decomposição liberam-se nutrientes para o meio que serão utilizados pelas algas e vegetais superiores para o seu crescimento.

Geralmente, em ambientes naturais há baixa concentração de matéria orgânica e escassez de nutrientes, limitando o crescimento das algas. Os principais nutrientes são o nitrogênio e o fósforo e sua importância para o meio aquático está relacionada com a produção primária do ambiente (por algas e vegetais superiores). A produção primária é a base de sustentação das teias alimentares estabelecidas nas regiões fóticas (que recebem luz solar suficiente para a realização de fotossíntese) dos ecossistemas (CETESB, 2006).

Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2006):

“O processo de enriquecimento das águas por matéria orgânica é denominado eutrofização e frequentemente é causado pelo despejo de esgotos ou ainda de produtos como o vinhoto, acarretando graves problemas ambientais. Em um ambiente eutrófico, poderá ocorrer queda na concentração de oxigênio dissolvido, excesso de algas (floração) que irá prejudicar a qualidade da água para o abastecimento, o desenvolvimento excessivo de plantas flutuantes como o aguapé (*Eichhornia crassipes*).”

Figura 4 – Excesso de macrófitas aquáticas na Foz do Rio São Francisco, 24/07/19.



Fonte: CANOA DE TOLDA, 2019.

4.2 Aproveitamento dos resíduos

O aproveitamento dos resíduos industriais possui grande potencial em sua utilização e na obtenção de ingredientes destinados ao processamento de diversos produtos e por apresentarem nutrientes de valor elevado (BERNADINO FILHO, 2018; STEVANATO, 2006). Dados da Associação Brasileira de Reciclagem Animal (ABRA), expõem que no ano de 2020, as indústrias brasileiras reciclaram aproximadamente 13 milhões de toneladas de resíduos de origem animal, destacando-se a produção de farinhas.

Na indústria do camarão, a fabricação de farinha a partir de resíduos do crustáceo torna-se uma alternativa com potencial econômico e ambiental. Além de ser grande fonte proteica, podendo ser utilizada em dietas animais (CUNHA, et al., 2006).

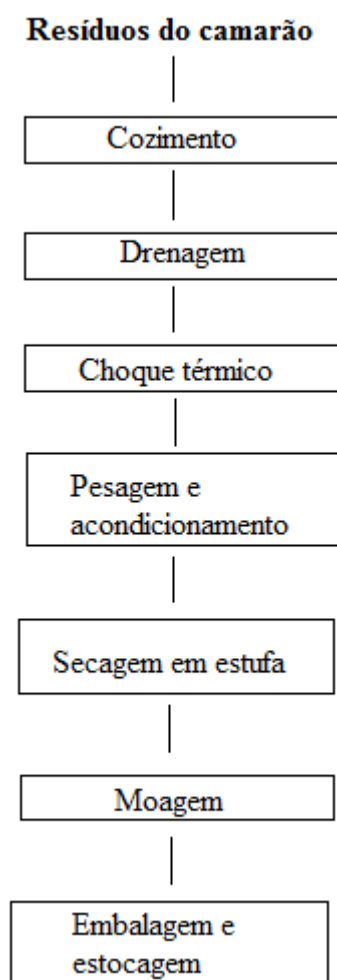
Após testes, Embrapa (2011) concluiu que a farinha de resíduos apresentou taxas de 51,57% de proteína bruta e 9,62% de lipídios, configurando excelente valor nutricional e boa fonte de nutrientes na alimentação de peixes e camarões.

Guilherme et al. (2007), observaram a farinha como excelente fonte proteica com um teor de 39,5% e lipídica com 12,5%, na alimentação de peixes cultivados. Souto (2015), concluiu que a farinha pode substituir o farelo de soja na alimentação de tambaqui, como fonte proteica.

Análises para utilização da farinha de resíduos de camarão apontaram a eficiência do subproduto como ingrediente na alimentação de frangos de corte (CUNHA, et al. 2006; AZEVEDO, 2014).

A metodologia da fabricação da farinha de resíduos em laboratório é bastante simples, consistindo na desidratação dos resíduos a temperaturas de 50 °C a 60 °C, por um período de 46 horas (EMBRAPA, 2011). Além disso, a farinha de resíduos também pode ser obtida de forma artesanal, podendo ser realizada através de um processo simples (EMILIANO, 2017).

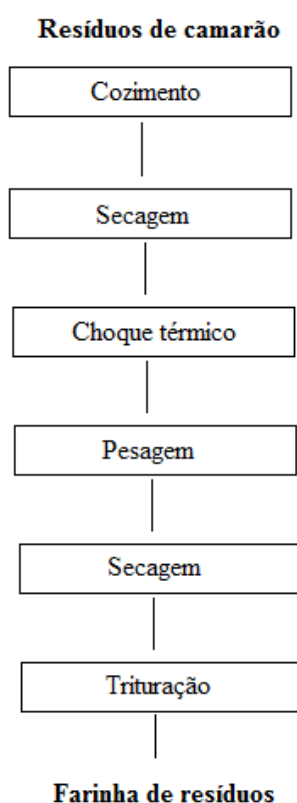
Figura 5 – Fluxograma da fabricação da farinha de resíduos do camarão em laboratório.



Fonte: a autora, 2022

Espíndola Filho (2001), ao analisar a viabilidade do aproveitamento dos resíduos de pescado na forma artesanal, verificou o processo como possível economicamente.

Figura 6 – Fluxograma da fabricação da farinha de resíduos do camarão de modo artesanal.



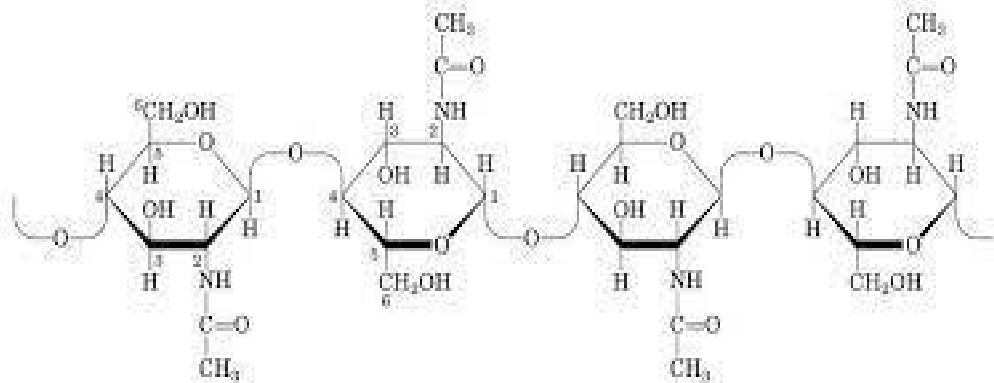
Fonte: a autora. 2022

Para que a farinha possa ser utilizada como ração animal, precisa passar por avaliações dos parâmetros básicos de qualidade. Além de análises em relação à porcentagem de aminoácidos e ácidos graxos, e em relação a quais minerais possui, com objetivo de avaliar a qualidade de seus nutrientes (EMBRAPA, 2011).

4.2.1 Quitina e Quitosana no combate à poluição

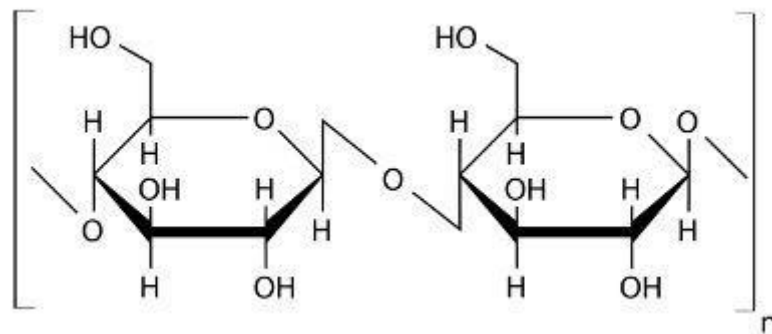
O biopolímero β -(1-4)-N-acetil-D-glucosamina é o mais abundante encontrado na natureza, depois da celulose. Pertencente a classe orgânica dos carboidratos, com denominação usual quitina, que deriva da palavra grega *chiton*, significando um revestimento protetor para invertebrados. A quitina é encontrada no exoesqueleto de crustáceos, na parede celular de fungos e em outros materiais biológicos. Devido a sua versatilidade, pode ser utilizada como agente floculante no tratamento de efluentes, como adsorvente na clarificação de óleos e principalmente para produção de quitosana (MOURA et al, 2006).

Figura 7 – Estrutura química da quitina



Fonte: CARDOSO, 2010

Figura 8 – Estrutura química da celulose

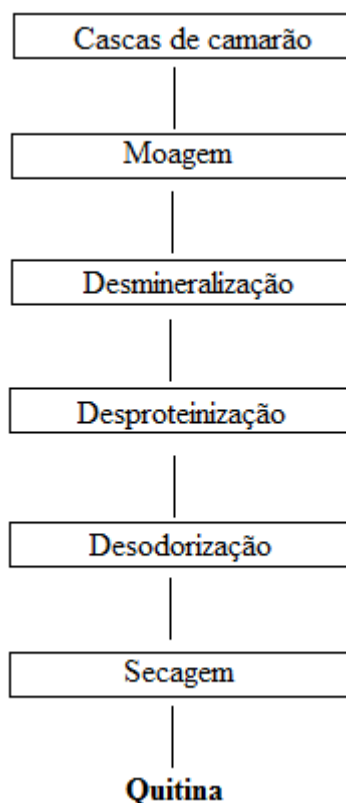


Fonte: BRASIL ESCOLA, 2010

De acordo com Moura et al (2006) as principais fontes comerciais da quitina são os resíduos de camarão, siri e lagosta.

O camarão apresenta na sua composição cerca de 5 a 7% de quitina. A partir da desacetilação alcalina da quitina obtém-se a quitosana, um copolímero biodegradável.

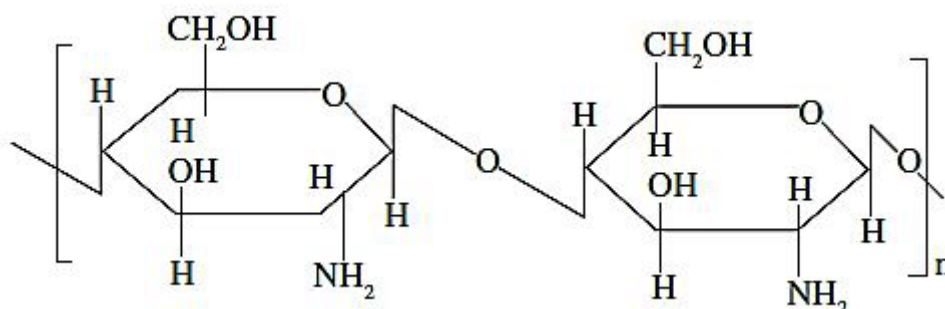
Figura 9 – Fluxograma de produção da quitina.



Fonte: a autora, 2022

A quitosana distingue-se da quitina a partir da substituição do grupo acetamino na posição 2 pelo grupo amino (MOURA et al 2006). Podendo ser utilizada em um grande número de aplicações industriais, dentre as quais destacam-se: biocompatibilidade, biodegradabilidade, propriedades antibactericida, emulsificante e quelante (MOURA et al 2006).

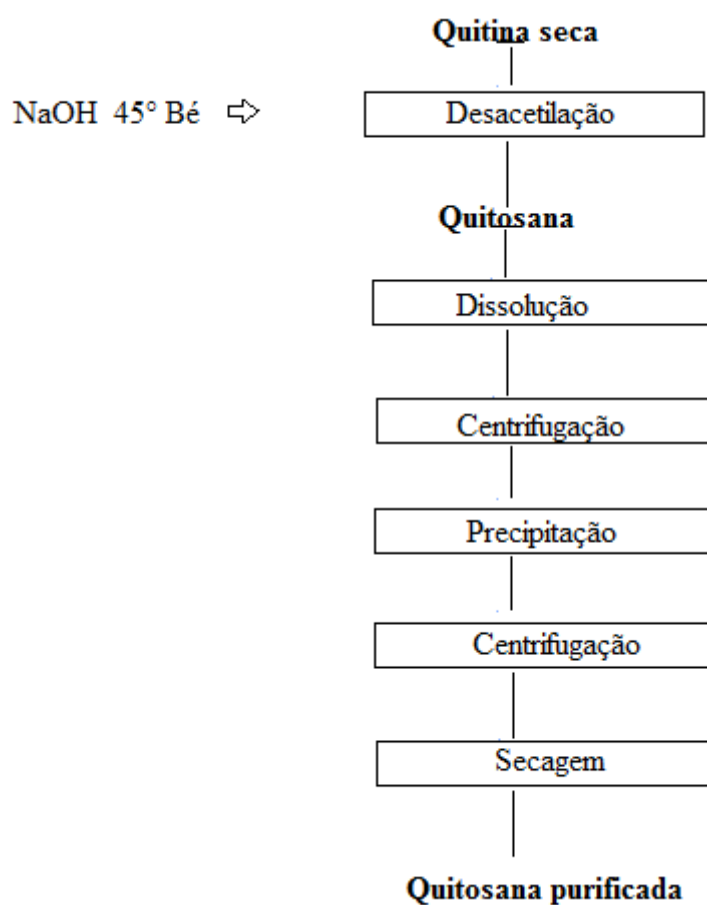
Figura 10 – Estrutura química da quitosana



Fonte: SPIN-NETO, 2008.

A quitosana é um polissacarídeo obtido através do processo de hidrólise da quitina, em meio alcalino, por meio da reação de desacetilação em temperaturas elevadas (BESSA-JÚNIOR e GOLÇALVES, 2013). Na etapa de desacetilação, a quitina reage com uma solução de hidróxido de sódio NaOH 45° Bé (42,3%) (MOURA et al, 2006).

Figura 11 – Fluxograma de produção da quitosana.



Fonte: a autora, 2022

Além destas, os resíduos provenientes do beneficiamento do camarão podem ser aproveitados na obtenção de pigmentos carotenoides – pigmentos lipossolúveis encontrados na cabeça do camarão, responsáveis pela coloração laranja, amarela e vermelha – com grande agregação de valor, no tratamento de efluentes, na fabricação de linguiça e biscoito para consumo humano, dentre outros.

5 CONCLUSÃO

Entre os métodos citados ao longo do trabalho, a obtenção de farinha de modo artesanal é uma boa alternativa, podendo ser produzida pelos próprios produtores e marisqueiras da região

A farinha também pode ser aplicada na alimentação de peixes da espécie tambaqui, cultivado em larga escala no Brasil.

A produção de camarão e a geração de resíduos no Brasil, são diretamente proporcionais, pois à medida que a produção do setor camaroeiro aumenta, a quantidade de resíduos também aumenta. Deste modo, torna-se necessária a realização de mais pesquisas na área para um melhor aproveitamento dos resíduos, diminuindo assim os impactos ambientais causados.

REFERÊNCIAS

ABRA: Associação Brasileira de Reciclagem Animal. 2020. Anuário ABRA: setor de reciclagem animal 2020. Disponível em: < <https://abra.ind.br/#anuario-abra-2020-versao-24-nov/18/>>. Acesso em: 16 abr. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

AZEVEDO, M. S. P. DE. Processamento e avaliação nutricional da farinha de resíduo de camarão para frangos de corte. 2014. 57p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. Disponível em: < https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/6354/1/MARISE_STELA_PAES_AZEVEDO.pdf>. Acesso em 18 abr. 2022.

BERNADINO FILHO, R. Elaboração de embutido “tipo mortadela” de CMS de tilápia adicionado de extrato de resíduos de camarão. 2018. 119 p. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018. Disponível em: < <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/1515>>. Acesso em: 09 abr. 2022.

BESSA-JUNIOR, A. P.; GONÇALVES, A. A. Análise econômica e produtiva da quitosana extraída do exoesqueleto de camarão. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**. v.1, n 1, p 13-28, 2013. Disponível em: < <https://doi.org/10.2312/Actafish.2013.1.13-28> >. Acesso em 22 de abr. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 10 abr. 2022.

BRASIL. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE). Portaria nº 203, de 03 de abril de 1970. Disponível em: < <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=91073>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

BRASIL. SAP/ MAPA. Portaria nº 656, de 30 de março de 2022. Normas de ordenamento e monitoramento para o exercício da pesca dos camarões rosa. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sap/mapa-n-656-de-30-de-marco-de-2022-38992>>

[6946#:~:text=%C2%A7%20%C2%BA%20Excepcionalmente%2C%20para%20o,de%20janeiro%20de%20cada%20ano](#) >. Acesso em: 22 abr. 2022.

BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2004, Florianópolis. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, ICTR, 2005, p. 2058.

Canoa de Tolda. 2019. Baronesas ocupam a região da foz do São Francisco. Disponível em: <<https://canoadetolda.org.br/noticias/2019/07/24/baronesas-ocupam-a-regiao-da-foz-do-sao-francisco/>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CARCINICULTURA. Produção da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro, v 47, p. 1-8, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2019_v47_br_informativo.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

CARCINICULTURA. Produção da Pecuária Municipal. Rio de Janeiro, v 48, p. 1-12, 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

CARDOSO, M. Quitina. InfoEscola: navegando e aprendendo. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/bioquimica/quitina/>>. Acesso em 11 abr. 2022.

CATPROBIO. Coleta e Processamento de Resíduos da Carcinicultura. UFPR Palotina, 2016. Disponível em: <<https://palotina.ufpr.br/labmater/2016/05/01/coleta-e-processamento-de-residuos-da-carcinicultura/#:~:text=O%20res%C3%ADuo%20da%20carcinicultura%2C%20que,prima%20importante%2C%20j%C3%A1%20que%20as>>. Acesso em: 27 mar. 2022.

CETESB. Mortandade de Peixes. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/materia-organica-e-nutrientes/>>. Acesso em 07 abr. 2022.

CUNHA, F. S. DE A.; RABELLO, C. B. -V.; DUTRA JUNIOR, W. M.; LUDKE, M. C. M. M.; LOUREIRO, R. R. DE S.; FREITAS, C. R. G. DE. Desempenho e características de carcaça de frango de corte alimentados com dietas contendo farinha de resíduos de processamento de camarões (*Litopenaeus vannamei*). *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 28, n.3, p. 273-279, 29 jun. 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v28i3.40>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

EMBRAPA. Técnicas para elaboração de farinha de cabeça de camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82754/1/Circular-52-Tecnicas-para-e-laboracao-de-farinha.pdf>. Acesso em 12 de abr. 2022.

EMILIANO, P. H. W.; DE MIRANDA, P. R. B.; CERQUEIRA, N. T. V. Preparação e caracterização físico-química da farinha obtida do resíduo de camarão beneficiado na balança de Jaraguá em Maceió-AL. In: 69º Reunião Anual da SBPC, 69, 2017, Belo Horizonte,

Anais... Belo Horizonte, MG: UFMG, 2017. Disponível em: <
http://www.sbpcnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/2073_1a806e0878cee024cbba3644b39f5fd70.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2022.

ESPÍNDOLA FILHO, A.; OETTERER, M.; ASSIS, A. Processamento agroindustrial de resíduos de peixes, camarões, mexilhões e ostras pelo sistema cooperativado. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRW-SP, v.4, n. 1, p. 52-61, 1 jan. 2001. Disponível em: <
<https://doi.org/10.36440/recmvz.v4i1.3344>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

GOOGLE. 2022. Mapa de Piaçabuçu. Disponível em: <
<https://www.google.com/maps/place/Pia%C3%A7abu%C3%A7u,+AL,+57210-000/@-10.3304652,36.693098,10.98z/data=!4m5!3m4!1s0x704f79f17dcc1f1:0xe9b547238abbc211!8m2!3d-10.405923!4d-36.431617?hl=pt-BR>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

GUILHERME, R. F.; CAVALHEIRO, J. M. O.; SOUZA, P. A. S. Caracterização química e perfil aminoácido da farinha de silagem de cabeça de camarão. Ciência e Agrotecnologia. Lavras, v31, n. 3, p. 793-797, 2007. Disponível em: <
<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000300028>>. Acesso em 16 abr. 2022.

<https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/168-BENEFICIAMENTO.pdf>

LUNA, M. Banco de camarões do Peba pode ter sido atingido por manchas de óleo. Meio Ambiente e Turismo, Maceió, 16 out. 2019. Disponível em: <

<http://meioambienteeturismo.blogspotagazetaweb.com/2019/10/16/banco-de-camaroes-do-peba-pode-ter-sido-atingido-por-manchas-de-oleo/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

MOURA et al. Quitina e Quitosana produzidas a partir de resíduos de camarão e siri: avaliação do processo em escala piloto. Repositório Institucional da Universidade Federal do Rio Grande. Disponível em: <

<http://repositorio.furg.br/handle/1/4604#:~:text=O%20camar%C3%A3o%20apresenta%20na%20sua,cont%C3%A9m%20um%20grupo%20amino%20livre>>. Acesso em 10 abr. 2022.

PAIVA, M. S. D.; FONSECA, A. L.; ARAÚJO, A. L. C.; VALE, M. B.; FERNANDES, D.B. Cabeça de camarão: Problema ambiental ou matéria prima para ração animal. Disponível em:<

https://www.ipen.br/biblioteca/cd/ictr/2004/ARQUIVOS%2520PDF/01/01-036.pdf&ved=2ahUKEwiYwpLCKtH3AhV0vJUCHYFEBcWQFnoECAQQBg&usq=AOvVaw3nYN_T8uKphYgHdATfgX0K>. Acesso em: 15 abr. 2022.

SANTOS, M. C. F.; IVO, C. T. C. Captura de camarão marinho com arrasto simples e duplo ao largo dos municípios de Piaçabuçu/AL e Pirambu/SE. Boletim Técnico Científico, Recife, v. 6, n. 1, 18p, 1998. Disponível em: <

<https://www.icmbio.gov.br/cepene/images/stories/publicacoes/btc/vol06/art02-vol6.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

SANTOS, V. S.; O que é celulose?. Brasil Escola. Disponível em: <

<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-celulose.htm>>. Acesso em: 22 de abr. 2022.

SENAR. Beneficiamento do camarão marinho. Coleção SENAR. Brasília, 2017.

SOUTO, C. N. Farinha de camarão em dietas para o tambaqui (*Colossoma macropomum*). 2015. 56 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015, Disponível em: < <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4638>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

SPIN-NETO, R.; PAVONE, C.; FREITAS, R. M.; MARCANTONIO, R. A. C.; MARCANTONIO-JUNIOR, E. Biomateriais à base da quitosana com aplicação médica e odontológica: revisão de literatura. **Revista de Odontologia da UNESP**, São Paulo, v.37, n2, p. 155-161, 2008. Disponível em: < <http://host-article-assets.s3.amazonaws.com/rou/588018447f8c9d0a098b4b49/fulltext.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2022.

STEVANATTO, F. B.; Aproveitamento de cabeças de tilápias de cativeiro na forma de farinha como alimento para merenda escolar. 2006. 69p. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006. Disponível em: < <https://silo.tips/download/aproveitamento-de-cabeas-de-tilapias-de-cativeiro-na-forma-de-farina-como-alime#>>. Acesso em 27 mar. 2022.

STORI, F. Proposta de reaproveitamento dos resíduos das indústrias de beneficiamento de pescado de Santa Catarina com base num sistema gerencial de bolsa de resíduos. In: Ethos, I.; Econômico, J.V. Responsabilidade Social das Empresas. São Paulo, SP, Ed. Fundação Peirópolis, 2002. P.375-406. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/344414662_Proposta_de_Reaproveitamento_dos_Residuos_das_Industrias_de_Beneficiamento_de_Pescado_em_Santa_Catarina_a_Partir_de_um_Sistema_Gerencial_de_Bolsa_de_Residuos>. Acesso em: 18 abr. 2022.

VIVER BRASIL. 2015. Piaçabuçu (Litoral sul). Disponível em: < https://viverbrasil.altervista.org/piacabucu/piacabucu_pt.html?fb_comment_id=1946273302202665#top>. Acesso em: 19 abr. 2022.

XIMENES, L. F. Produção de pescado no Brasil e no Nordeste brasileiro. Caderno Setorial ETNE, Fortaleza, jan. 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/649/1/2021_CDS_150.pdf. Acesso em 07 abr. 2022.

(Ideias, 16).