

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Estudos (Inter)
Multidisciplinares
nas Engenharias 2

Helenton Carlos da Silva
(Organizador)

Estudos (Inter) Multidisciplinares nas
Engenharias
2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	<p>Estudos (inter) multidisciplinares nas engenharias 2 [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-701-7 DOI 10.22533/at.ed.017190910</p> <p>1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Helenton Carlos da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Estudos (Inter) Multidisciplinares nas Engenharias*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 21 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da (inter) multidisciplinaridade nas engenharias.

O processo de aprendizagem, hoje em dia, é baseado em um dinamismo de ações condizentes com a dinâmica do mundo em que vivemos, pois a rapidez com que o mundo vem evoluindo tem como chave mestra a velocidade de transmissão das informações.

A engenharia praticada nos dias de hoje é formada por conceitos amplos e as situações a que os profissionais são submetidos mostram que esta onda crescente de tecnologia não denota a necessidade apenas dos conceitos técnicos aprendidos nas escolas.

Desta forma, os engenheiros devem, além de possuir um bom domínio técnico da sua área de formação, possuir domínio também dos conhecimentos multidisciplinares, além de serem portadores de uma visão globalizada.

Este perfil é essencial para o engenheiro atual, e deve ser construído na etapa de sua formação com o desafio de melhorar tais características.

Dentro deste contexto podemos destacar que uma equipe multidisciplinar pode ser definida como um conjunto de profissionais de diferentes disciplinas que trabalham para um objetivo comum.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados aos estudos da (inter) multidisciplinaridade nas engenharias, com destaque mais diversas engenharias e seus temas de estudos.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DO DESEMPENHO DE CONCRETO DESENVOLVIDO A PARTIR DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA CIDADE DE SÃO CARLOS/SP	
Tatiane Caroline Rocha Lemos Eduvaldo Paulo Sichieri Victor José dos Santos Baldan	
DOI 10.22533/at.ed.0171909101	
CAPÍTULO 2	13
ESTUDO DE DOSAGEM DE ARGAMASSA A PARTIR DE RESÍDUO PROVENIENTE DA RECICLAGEM DE PNEUS	
Tatiane Caroline Rocha Lemos Eduvaldo Paulo Sichieri Victor José dos Santos Baldan	
DOI 10.22533/at.ed.0171909102	
CAPÍTULO 3	25
ESTUDO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICA DA MADEIRA: UMIDADE, DENSIDADE APARENTE E RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO PARALELAS ÀS FIBRAS DAS ESPÉCIES COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA-RR	
Weiza Nunes Barbosa Emerson Lopes de Amorim Luiz Gustavo Ayres Barros Kellen de Souza Singh Lucas Matos de Souza José Castro Lima	
DOI 10.22533/at.ed.0171909103	
CAPÍTULO 4	37
ANÁLISE DOS EFEITOS DA VAZÃO MÁSSICA SOBRE A DEPOSIÇÃO DE INCRUSTAÇÕES EM AQUECEDORES DE LEITE DO TIPO PLACAS PLANAS GAXETADAS	
Alex Vazzoler	
DOI 10.22533/at.ed.0171909104	
CAPÍTULO 5	47
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA (<i>Manihot esculenta Crantz</i>) EM COMUNIDADE TRADICIONAL DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ-AP E POSSÍVEIS SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS	
Roberto Quaresma Santana Lia Carla de Souza Rodrigues Jorge Emílio Henriques Gomes Marília de Almeida Cavalcante	
DOI 10.22533/at.ed.0171909105	
CAPÍTULO 6	55
AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE MACROTEXTURA E DRENABILIDADE EM DUAS PISTAS DE POUSO NA REGIÃO DO VALE DO ARAGUAIA	
Thamires Ferreira da Silva	

Lucas Jorge Freitas Marinho
Augusto Romanini
Raul Tadeu Lobato Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.0171909106

CAPÍTULO 7 69

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE GELATINAS OBTIDAS A PARTIR DAS PELES DE MAPARÁ (*Hypophthalmidae*) E URITINGA (*Arius Proops*)

Élida Viana de Souza
Jiullie Delany Bastos Monteiro
Nara Helem Brazão da Costa
Leliane da Silveira Barbosa Gomes
Iara Eleni de Souza Pereira

DOI 10.22533/at.ed.0171909107

CAPÍTULO 8 77

CONTROLE ESTRUTURAL DO DEPÓSITO PLACER DE MINERAIS PESADOS NA REGIÃO PRAIAL AO NORTE DA DESEMBOCADURA DA LAGOA DOS PATOS (BUJURU, BRASIL)

Bruno Silva da Fontoura
Adelir José Strieder
Jéssica Stern Behling
Rui Sérgio Saraiva Duarte Junior
Talita Cabelera da Silva
Paulo Mendes
Aureliano Augusto Vieira da Nóbrega
Lauro Julio Calliari

DOI 10.22533/at.ed.0171909108

CAPÍTULO 9 87

ESTRUTURA FÍSICA E PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DA MÁQUINA A RELUTÂNCIA VARIÁVEL PAUTADO EM PROTÓTIPO 8/6

Marcos José de Moraes Filho
Luciano Coutinho Gomes
Augusto Wohlgemuth Fleury Veloso da Silveira
Darizon Alves de Andrade
Josemar Alves dos Santos Junior
Wanberton Gabriel de Souza

DOI 10.22533/at.ed.0171909109

CAPÍTULO 10 99

VARIAÇÃO DA PERDA DE CARGA NA MANGUEIRA EM FUNÇÃO DE SEU ENROLAMENTO

Diogo Henrique Morato de Moraes
Ricardo Marques da Silva Viegas
Dione Monteiro de Moraes
Matheus Henrique Morato de Moraes
Marcio Mesquita

DOI 10.22533/at.ed.01719091010

CAPÍTULO 11	109
ÍNDICE DE DESEMPENHO DE MISTURAS TERNÁRIAS CONTENDO CIMENTO PORTLAND SÍLICA DE CASCA DE ARROZ E NANOSSÍLICA COLOIDAL	
Daniel da Silva Andrade	
Josué Régio Damaceno	
Laércio Breno Moreira	
Aline Alves de Almeida	
João Henrique da Silva Rêgo	
DOI 10.22533/at.ed.01719091011	
CAPÍTULO 12	122
LEVANTAMENTO BIBLIOMÉTRICO E IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE PESQUISAS CIENTÍFICAS NA ÁREA DAS CIÊNCIAS SOCIAIS SOBRE A CANA-DE-AÇÚCAR PARA O SEGMENTO SUCROENERGÉTICO	
Manoel Gonçalves Filho	
Clóvis Delboni	
Reinaldo Gomes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.01719091012	
CAPÍTULO 13	135
MELHORIA NO PROCESSO DE MONTAGEM ATRAVÉS DA FERRAMENTA POKA YOKE: UM ESTUDO DE CASO NO <i>MCDONALD'S</i>	
Jéssika Alvares Coppi Arruda Gayer	
Dayse Mendes	
Douglas Soares Agostinho	
Felipe Martins Machado	
Jennifer Evangelista Cavalcante	
Kellen Coelho dos Santos	
Marcos Augusto Mendes Marques	
Marcos Henrique Morais	
Renatha Querubina de Anevam	
Rodrigo Ramiro Prior	
DOI 10.22533/at.ed.01719091013	
CAPÍTULO 14	144
MODELAGEM DA DISPERSÃO DE POLUENTES NA ATMOSFERA UTILIZANDO UMA ABORDAGEM ANALÍTICA	
Régis Sperotto de Quadros	
Glênio Aguiar Gonçalves	
Daniela Buske	
DOI 10.22533/at.ed.01719091014	
CAPÍTULO 15	153
O ÍNDICE DE CONFIABILIDADE PARABÓLICO	
Emmanoel Guasti Ferreira	
Marcílio Sousa da Rocha Freitas	
José Antônio da Rocha Pinto	
Geraldo Rossoni Sisquini	
DOI 10.22533/at.ed.01719091015	

CAPÍTULO 16	168
RE-EVALUATION OF THE INFLUENCE OF TEMPERATURE AND TOTAL ACID NUMBER ON NAPHTHENIC CORROSION BY ELECTROCHEMICAL NOISE TECHNIQUE	
Ana Carolina Tedeschi Gomes Abrantes Alysson Nunes Diógenes Haroldo de Araújo Ponte	
DOI 10.22533/at.ed.01719091016	
CAPÍTULO 17	179
SLOW-RELEASE FERTILIZER FROM A ROCK CONTAINING GLAUCONITE BY THERMAL PROCESSING WITH ADDITIVES	
Antonio Clareti Pereira Emily Mayer de Andrade Becheleni Marta Ribeiro dos Santos Gomes Sônia Denise Ferreira Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.01719091017	
CAPÍTULO 18	190
UMA INTRODUÇÃO AO USO DA INTEGRAL DE DUHAMEL EM SISTEMAS DINÂMICOS ESTRUTURAIS	
Natan Sian das Neves	
DOI 10.22533/at.ed.01719091018	
CAPÍTULO 19	202
USO DE PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL NA OTIMIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DO PROCESSO DE ADSORÇÃO COM TURFA PARA REMOÇÃO DA TURBIDEZ DE EFLUENTE OLEOSO	
Regina Celia de Oliveira Brasil Delgado Francisco Igor da Costa Freire Andréa Francisca Fernandes Barbosa André Luís Novais Mota Kalyanne Keyly Pereira Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.01719091019	
CAPÍTULO 20	211
UTILIZAÇÃO DE COBERTURA COMESTÍVEL NA CONSERVAÇÃO DE HORTIFRUITI	
Martiliana Mayani Freire Leoclécio Luis de Paiva Laís Barreto Franco Anna Paula Marques Cardoso Gleison Martins Medeiros Raposo Caliane Lília Leite do Nascimento Pedro Fagner Araújo Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.01719091020	
CAPÍTULO 21	218
MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DA DENSIDADE DE CAIXAS COLETORAS DE DRENAGENS URBANAS NA REGIÃO DO PORTO DE PELOTAS/RS	
Marciano Carneiro Milton Cruz Fernandes	

Angélica Cirolini
Alexandre Felipe Bruch
Lenon Silva de Oliveira
Gabriel da Silva Pontes

DOI 10.22533/at.ed.01719091021

SOBRE O ORGANIZADOR.....	232
ÍNDICE REMISSIVO	233

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE GELATINAS OBTIDAS A PARTIR DAS PELES DE MAPARÁ (*Hypophthalmidae*) E URITINGA (*Arius Proops*)

Élida Viana de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá
Macapá – Amapá

Jiullie Delany Bastos Monteiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá
Macapá – Amapá

Nara Helem Brazão da Costa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá
Macapá – Amapá

Leliane da Silveira Barbosa Gomes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá
Macapá – Amapá

Iara Eleni de Souza Pereira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá
Macapá – Amapá

RESUMO: A gelatina é um hidrocolóide que possui aplicações industriais por suas propriedades de formar géis estáveis e reversíveis, sua produção a partir dos subprodutos da indústria pesqueira é uma alternativa capaz de contribuir para reduzir o descarte de resíduos no ambiente. Este trabalho objetivou verificar a viabilidade da extração de gelatina obtida de resíduos da pele de espécies

de peixes regionais, Mapará e Uritinga, bem como compará-las com a literatura. As peles foram lavadas e passaram por tratamento salino, seguido de tratamento alcalino e submetidas a dois tratamentos ácidos. A extração foi realizada utilizando água em temperaturas controladas, seguida de filtração. Realizaram-se análises centesimais e físico-químicas em triplicata das gelatinas e das peles de ambas espécies. Quanto a composição centesimal das peles de Uritinga e Mapará, respectivamente, o teor de proteína bruta foi de 16,44% e de 10,51%; As gelatinas apresentaram rendimento dentro do esperado, com variações não significativas para os parâmetros de Umidade, Lipídios e Cinzas e ainda, teores proteicos de 4,91% e 4,47%. Há viabilidade na extração de gelatina a partir das peles das espécies, no entanto as peles de Uritinga apresentaram maiores valores proteicos, podendo resultar em um maior rendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos; Gelatina; Peixes.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior reserva de água doce do planeta, com mais de 8 mil km³, muito superior à do segundo colocado, a Rússia, com cerca de 4,5 mil km³, e detém o estuário da região Norte que compreende os estados do

Amapá e do Pará, sendo o mais largo do país com cerca de 100 a 330 Km². O Boletim Estatístico da Pesca e da Aquicultura do Governo Federal, registrou uma produção nacional de 1.431.974,4 toneladas de pescado em 2011, sendo a Região Norte a terceira em produção na aquicultura e segunda na pesca, esta é responsável por uma produção pesqueira corresponde a 22,8% (326.128,3 t). Segundo Bordignon (2010) o setor de pesqueiro, apresentou crescimento superior em relação à produção dos demais produtos de origem animal, aumentando o consumo de pescado em mais de 800% entre os anos de 1970 e 2006.

De todos os problemas enfrentados pela cadeia produtiva de pescado o maior deles é caracterizado pela alta quantidade de resíduos gerados após a filetagem, que corresponde a cerca de 50% do peso bruto do peixe, distribuídos em cabeça, carcaça, vísceras e pele, estes são resíduos orgânicos, com alta qualidade nutricional para obtenção de co-produtos, o que pauta o interesse na busca pelo aproveitamento dos mesmos. (Bueno et al., 2011; Vidotti e Gonçalves, 2006; Lima, 2010).

Segunda o MAPA(2014) no Estado do Amapá estão registrados cinco Entrepósitos de Pescados sob controle do Serviço de Inspeção Federal (SIF), com produção média total de 3.700 t/ano de peixe, o que representa uma geração de aproximadamente 1.850 t/ano de resíduo de pescado no Estado. Um aproveitamento alternativo destes resíduos poderia reduzir os custos dos insumos, minimizar os problemas de poluição ambiental e os custos unitários das matérias-primas (Montaner et al., 1995).

Existem, inúmeras tecnologias que atualmente são empregadas no reaproveitamento da matéria orgânica excedente do processamento industrial de pescado, tais como: a farinha, a silagem para obtenção de ração animal, o óleo de peixe, o couro, o hidrolisados proteicos, a gelatina e o colágeno que são produtos valorizados no mercado (Oetterer, 2006; Vidotti & Gonçalves, 2006).

Um subproduto do beneficiamento do pescado, é a pele, que é utilizada para a produção de couro, gelatina e colágeno. Esta, possui grande sensibilidade à degradação e deve ser submetida à devidos métodos de conservação para preservar sua qualidade (Giménez et al., 2004). Este resíduo poderá ser utilizado para a obtenção de gelatina, de modo a reduzir o impacto ambiental gerado pela alta carga orgânica que é depositada no ambiente quando os mesmos não são utilizados (Oetterer, 2006; Vidotti & Gonçalves, 2006).

A gelatina é uma proteína que ocorre naturalmente, pois é derivada do colágeno da proteína fibrosa, que é o principal constituinte de pele de animais, estando presente nos ossos e tecidos conjuntivos, participando das funções mecânicas do organismo. É obtida a partir da hidrólise parcial do colágeno nativo presente em diversos animais como os bovinos, suínos, aves e peixes, pois é naturalmente uma substância insolúvel em meio aquoso, porém, em sua produção o tecido rico em colágeno é parcialmente hidrolisado, após um pré-tratamento ácido ou alcalino (Gonçalves, 2011; Batista, 2004; Bordignon, 2010).

Além de ser substancialmente um ingrediente alimentar de proteína pura, obtida

pela desnaturação térmica do colágeno, a gelatina pode ser considerada como um alimento dietético, de alta digestibilidade que atua como complemento para vários tipos de dietas (Tavakolipour, 2011). A quantidade de gelatina usada no mundo inteiro aumenta anualmente, sua produção mundial foi de aproximadamente 326.000 toneladas em 2013, onde 46% são provenientes de peles suínas, 29.4% de couro bovino, 23.1% de ossos e 1.5 % de outras partes (Ferreira, 2013).

Apesar da maior parte das gelatinas comerciais serem derivadas de mamíferos, principalmente de origem suína e bovina, por razões sócio culturais, como as religiões judaica e islâmica, cresce a exigência de fontes alternativas. A gelatina de pescado não apresenta essas restrições e, sob o ponto de vista econômico, a utilização de resíduos pesqueiros para obtenção de co-produto com valor tecnológico e nutricional é fator determinante para aumentar tanto a eficiência produtiva das indústrias processadoras de pescado, quanto para reduzir o impacto ambiental gerado pelos descartes destes materiais no ambiente (Fernández-díaz et al., 2003; Lima, 2010).

Com produção de baixo custo e em grande quantidade no Brasil, a gelatina é um hidrocolóide que possui inúmeras aplicações industriais por conta de suas propriedades de formar géis estáveis e reversíveis, sua utilização tem sido difundida ao longo dos anos nas indústrias de alimentos, farmacêuticas, cosméticas e fotográficas. Sendo que, nas indústrias alimentícias são empregadas visando melhorar as características como elasticidade, estabilidade e consistência de produtos, são utilizadas ainda em vários produtos funcionais como aditivo, estabilizante, espessante e enaltecedor da textura em muitos produtos, como na confeitaria em sobremesas, em laticínios, carnes e peixes (Almeida, 2012; Cho et al., 2004; Choi & Regenstein, 2000; Gómez-Guillén et al., 2002; Brasil Alimentos, 2004).

O método de extração do colágeno para a elaboração da gelatina a partir de peles de peixe, é diferente dos empregados para peles de mamíferos, devido às diferenças nas propriedades físicas e químicas, necessita-se utilizar temperaturas moderadas dependendo do tipo de matéria-prima (peixes de águas tropicais ou frias), do pré-tratamento aplicado e das condições de extração (Gonçalves, 2011).

Na extração, a pele é imersa em solução ácida ou alcalina com temperatura controlada, até que ocorra a penetração dessa solução em toda sua superfície. Nesse processo a pele incha de duas a três vezes o seu volume inicial, ocorrendo com esse fenômeno, a clivagem de ligações não covalentes inter e intra moleculares. A grande vantagem desse processo é a curta duração do tempo do tratamento, que poderá durar apenas algumas horas (Gonçalves, 2011).

Da ordem dos Siluriformes, de couro e sem escamas, conhecido popularmente pelo nome de Bagre, a Urutinga tem ampla distribuição geográfica, a partir das Guianas, para a costa atlântica da América do Sul, geralmente é encontrada em águas costeiras rasas, é abundante em estuários e águas salobras estagnadas, ocorrendo também em águas doces. Segundo Melo et al (2011), a uritinga é uma das principais espécies processadas em indústrias pesqueiras no norte e nordeste do

Brasil, principalmente na forma de filé, apresentando considerável valor econômico (Fischer, 1978; Azevedo et al, 2010).

Encontrado no rio Amazonas e seus afluentes o Mapará (*Hypophthalmus*), é um siluriforme de médio porte, com baixo teor de proteínas e elevado conteúdo lipídico, de baixo valor comercial na região norte, seu consumo é inferior em relação às outras espécies regionais apesar de sua grande disponibilidade, principalmente em função das precárias condições higiênico-sanitárias dos pontos de comercialização e de suas características sensoriais, bem como, de tabus alimentares e da falta de conhecimentos referentes à composição nutricional (Ackman, 1989; Evangelista et al. 1998).

Este trabalho objetivou verificar a viabilidade da extração de gelatina a partir de resíduos de pele de duas espécies de peixes regional, o Mapará (*Hypophthalmidae*) e de Uritinga (*Arius proops*), bem como compará-las com a literatura.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas peles de Mapará (*Hypophthalmidae*) e de Uritinga (*Arius proops*), na feira Municipal do Novo Horizonte e em Entrepasto pesqueiro no Estado do Amapá respectivamente, estas foram transportadas em caixas térmicas, higienizadas para a retirada de sujidades e resíduos de carne e acondicionadas em embalagens de polipropileno e embaladas a vácuo.

As peles foram cortadas em pedaços de aproximadamente 12 cm², e então lavadas em água corrente e submetidas ao primeiro tratamento, com imersão em solução salina de NaCl a 0,02% com agitação constante, por 5 minutos e então foram submetidas à lavagem em água corrente. O tratamento seguinte, foi o alcalino em solução de NaOH a 0,3% à temperatura de -10°C por 80 minutos, após este, as peles foram lavadas em água corrente até atingir pH próximo à neutralidade e na sequência, submetidas a dois tratamentos ácidos: o primeiro com ácido sulfúrico a 0,3% por 80 minutos a temperatura ambiente, e o segundo com ácido cítrico a 0,7% durante 80 minutos a 10°C, dando continuidade. passaram por lavagem em água corrente até atingirem pH próximo a neutralidade. A extração foi realizada utilizando água destilada em temperaturas controladas entre 60 e 70°C com agitação constante, seguida de filtração, conforme metodologia proposta por Alfaro (2008).

As as peles e as gelatinas líquidas de Mapará (*Hypophthalmidae*) e de Uritinga (*Arius proops*), foram submetidas a análises centesimais e físico-químicas em triplicata, nos Laboratório de Alimentos da EMBRAPA-AP.

Para obter umidade (UMD) utilizou-se o método secagem em estufa a 105°C até peso constante. Proteína Bruta Total (PBT) foi determinada através do Método Kjeldahl, o teor de proteína bruta foi calculado multiplicando-se o nitrogênio total pelo fator 6,25 (%N x 6,25) ; A determinação de Lipídios Totais (LPT) foi obtida pela metodologia de Bligh-Dyer, que é usada para produtos com altos teores de água.

Cinzas (CNZ) foi determinada gravimetricamente em mufla a 550°C/6h (IAL, 2008; Souza & Nogueira, 2005). Foi realizado ainda pH e a Acidez Total Titulável (ATT).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados valores de 79,61% de umidade para as peles de Uritinga e de 66,54% para as peles do Mapará, tais valores foram similares aos encontrados para a tilápia-do-nilo, corvina e *Decapterus macrosoma*. Bordignon et. al. (2012), em estudo com peles congeladas e salgadas de tilápia-do-nilo obteve teores de UMD de 78,13% e 76,46%, respectivamente. E Cheow et al. (2007), encontrou valores para UMD de 62,3% em peles corvina e 60,4% para a pele de *Decapterus macrosoma*.

A proteína bruta (PBT) encontrada nas peles foi de 164,4g/kg (16,44%) e de 105,1g/kg (10,51%) para peles de Uritinga e Mapará, respectivamente. Songchotikunpan et al. (2008) e Alfaro (2010) afirmam que, é com base no teor da proteína bruta da matéria-prima, que é possível estimar qual será a máxima produção de gelatina extraída, pois este representará a quantidade máxima de colágeno presente no tecido e, portanto, o máximo rendimento possível de gelatina. A porcentagem de PBT das peles de Uritinga e Mapará foram inferiores aos encontrados por Bordignon et al (2012), que foi de 18,16 e 19,57% para peles de tilápia-do-nilo conservadas por congelamento e salga a seco, respectivamente. Entretanto, esta diferença pode ser atribuída à relação inversamente proporcional entre a umidade e a proteína bruta, portanto, quando a umidade for elevada, a proteína bruta será proporcionalmente baixa.

O valores de Lipídios Totais (LPT) foram de 1,27% (12,70 g/kg) para as peles de Uritinga e de 15,07% (150,7 g/kg) para as peles de Mapará, tais valores elevados são característicos desta espécie, considerada gorda. O conteúdo de cinzas (CNZ) foi de 0,58 e de 0,44% para as peles de Uritinga e Mapará respectivamente.

Amostra	UMD	PBT	LPT	CNZ	pH
Gelatina de Uritinga	94,82 ± 0,05	4,91 ± 0,12	0,15 ± 0,08	0,05 ± 0,01	4,80 ± 0,04
Gelatina de Mapará	95,19 ± 0,04	4,47 ± 0,26	0,13 ± 0,04	0,06 ± 0,01	4,80 ± 0,03
Pele de Uritinga	79,61 ± 0,68	16,44 ± 2,22	1,27 ± 0,21	0,58 ± 0,06	7,26 ± 0,10
Pele de Mapará	66,54 ± 0,09	10,51 ± 0,77	15,07 ± 0,73	0,44 ± 0,03	7,60 ± 0,07

Tabela 1 – Resultado da análise centesimal, para as gelatinas de mapará e Uritinga.

A composição centesimal das gelatinas de Uritinga e Mapará líquidas, resfriadas após a extração não apresentaram variações significativas entre os parâmetros de Umidade, Lipídios Totais e Cinzas. Segundo Bordignon et. al. (2012), os teores elevados de UMD das gelatinas quando comparadas à gelatina em pó deve-se ao fato de as gelatinas estarem na forma líquida e não seca. E também em função do processo de hidrólise ácida, na qual as peles são hidratadas por moléculas de água

que se ligam à estrutura do colágeno.

As gelatinas de Uritinga e Mapará apresentaram teores de 4,91% (49,10 g/kg) e de 4,47% (44,70g/kg) de proteínas respectivamente, valores maiores do que os encontrados por Bordignon et al (2012) para tilápia-do-nilo, que foi de PBT correspondente a 3,8 (31,8 g/kg) e de 4,12% (41,2 g/kg) para gelatinas líquidas com diferentes pré tratamentos de extração (congeladas e salgadas), apesar de os valores de PBT das peles de Uritinga e Mapará indicarem valores inferiores aos da pele de tilápia-do-nilo, ou seja as gelatinas de Uritinga e Mapará mostraram-se com rendimento superior ao encontrado pelo autor.

Os valores de pH das gelatinas foram de $4,80 \pm 0,04$ e $4,80 \pm 0,03$, estes podem ser atribuídos aos tratamentos empregados. Quanto a formação de géis a gelatina de Uritinga apresentou maior poder aparente de gelificação em relação a de Mapará, tendo em vista sua composição proteica.

4 | CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, percebe-se que há viabilidade na extração de gelatina a partir das peles de ambas espécies, no entanto as peles Uritinga apresentaram maiores valores proteicos, podendo resultar em um maior rendimento na extração.

Faz-se necessária a realização outros testes e tratamentos para verificar suas propriedades reológicas e organolépticas tendo em vista conhecer mais acerca do produto elaborado. Dessa forma o aproveitamento de resíduos de pescados, através da obtenção de co-produtos com valor comercial, tecnológico e nutricional envolve estratégias de um modelo de produção voltado para a sustentabilidade da cadeia produtiva de alimentos, que poderá gerar retornos econômicos e socioambientais positivos.

5 | AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Pesquisa e Extensão - DEPEX, a Seção de Gerenciamento dos Laboratório de Curso – SELAB do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/ AP pelo apoio.

REFERÊNCIAS

Alfaro AT. *Otimização das condições de extração e caracterização da gelatina de pele de tilápia (Oreochromis urolepis hornorum)*. 130f. 2008. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

Alfaro AT, Silva EF. **Propriedades reológicas da gelatina obtida a partir de pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. Rev Inst Adolfo Lutz. São Paulo, 2010; 69(4):555-61.

Almeida et. al, 2012. Poliana Fernandes Almeida; Rosângela Maria Vanalle; José Carlos Curvelo Sanatana. **Produção de Gelatina: Uma perspectiva competitiva para a cadeia produtiva de frango de corte**. Rev. Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 14, n.1, p.63-76.

Almeida, P. F. **Análise da qualidade de gelatina obtida de tarsos de frango e aspectos envolvidos no processo produtivo**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Nove de Julho, 2012.

Anderson et al, 1988. **Nutrição**. Rio de Janeiro: Guanabara. Cap. 10, p. 680 179-87.

Azevedo et al. **Size And Age At First Maturity Of The Crucifix Sea Catfish, *Sciades Proops (Valenciennes, 1840) (Siluriformes: Ariidae)*, Caught Off Western Maranhão State, Brazil**. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2010, 43(2): 96 - 102.

Batista, Juliana Alves. **Desenvolvimento, Caracterização e Aplicações de Biofilmes a Base de Pectina, Gelatina e Ácidos Graxos em Bananas e Sementes de Brócolos**. 2004. 140f. Dissertação (Mestre em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

Bordignon, A. C. **Caracterização da pele da gelatina extraída de peles congeladas e salgadas de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Dissertação de mestrado em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, 114 p, Maringá, 2010.

Bordignon et al. **Aproveitamento de peles de tilápia-do-nilo congeladas e salgadas para extração de gelatina em processo batelada**. Revista Brasileira Zootec., v.41, n.3, p.473-478, 2012.

Brasil Alimentos. **Processos - Estabelecendo novos padrões para gelatina**. Rev. nº 27 - Setembro/Outubro de 2004. p. 30-31.

Brasil, Ministério da saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Diário Oficial da União Resolução RDC nº 360. **Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados Brasília, DF**. Dezembro de 2003.

Brasil. **Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011**. Brasília: MPA, 2011. 60p.

Bueno, C. M.; Alvim, I. D.; Koberstein, T. C. R. D.; Portella, M. C.; Grosso, C. **Produção de gelatina de pele de tilápia e sua utilização para obtenção de micropartículas contendo óleo de salmão**. Brazilian J of Food Technol, Campinas, v. 14, n. 1, p. 65-73, 2011.

Cheow, C.S.; Norizah, M.S.; Kyaw, Z.Y. et al. **Preparation and characterization of gelatins from the skins of sin croaker (*Jhonius dussumieri*) and shortfin scad (*Decapterus macrosoma*)**. Food Chemistry, v.101, n.1, p.386-391, 2007.

Cho. S. M.; Kwak, K. S.; Park, D. C.; Gu, Y. S.; Ji, C. I.; Jang, D. H.; Lee, Y. B.; Kim, S. B. **Processing optimization and functional properties of gelatin from shark (*Isurus oxyrinchus*) cartilage**. Food Hydrocolloids, v. 18, p. 573-579, 2004.

Choi, S.S.; Regenstein, J.M. **Physicochemical and sensory characteristics of fish gelatin**. Journal of Food Science, v.65, p.194-199, 2000.

Fernández-díaz et al, 2003. **Effect of freezing fish skins on molecular and rheological properties of extracted gelatin**. Food Hydrocolloids, v. 17, p. 281-286.

- Ferreira, 2013. Mirele Fernandes Ferreira. **Extração E Caracterização De Gelatina Proveniente De Subprodutos Do Frango: Pés**. 2013. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão.
- Fischer, W. **Species identification sheets for fishery purposes**. Western Central Atlantic (Fishing Area 31), Rome. FAO, 1. sem paginação, 1978.
- Galvão, 2014. **Qualidade e processamento de pescado** / organização Juliana Antunes Galvão, Marília Oetterer. – 1. ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- GIMÉNEZ, B. **Storage of dried fish skins on quality characteristics of extracted gelatin**. Food Hydrocolloids, v.19, p.958-963, 2004.
- Gómez-guillén, M.C.; Turnay, J.; Fernández-días, M.D. et al. **Structural and physical properties of gelatin extracted from different marine species: a comparative study**. Food Hydrocolloids, v.16, n.1, p.25-34, 2002.
- Gonçalves, 2011. **Tecnologia de Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação** / editor Alex Augusto Gonçalves. – São Paulo : Editora Atheneu.
- Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020. [Versão Eletrônica].
- Lima, 2010. Urgel de Almeida Lima. **Matérias-Primas dos Alimentos**. Edgard Blucher. 1a Edição. p.424.
- Melo et al. **Aproveitamento Do Resíduo A Partir Do Beneficiamento De Pescado De Uma Indústria Pesqueira No Norte Do Brasil** / Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2011, 44(3): 5 - 11.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / **Relação de Estabelecimentos**. Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA, Serviço de Inspeção Federal - SIF. 2014.
- Montaner, M.I.; Parín, M.A. & Zugarramurdi, A. **Comparación técnico-económica de ensilados químicos y biológicos de pescado**. Alimentaria, v.43, 1995.
- Oetterer, 2006. Marília Oetterer, Marisa Aparecida Bismara Reginato-d' Arce, Marta Helena Fillet Spoto / **Fundamentos da Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri, SP : Manole.
- Silva, H. Dos S.; Maciel, C. S. **Gerenciamento dos resíduos sólidos nas centrais de abastecimento**. In: **Associação Brasileira Das Centrais De Abastecimento - Abracen. Manual operacional das Ceasas do Brasil**. Belo Horizonte: AD2 Editora, 2011. p. 159-165.
- Souza, G. B.; Nogueira, A. R. A. **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.
- Songchotikunpan, P.; Tattiyakul, J.; Supaphol, P. **Extraction and electrospinning of gelatin from fish skin**. International Journal of Biological Macromolecules, v.42, p.247-255, 2008.
- Tavakolipour, Hamid. **Extraction and evaluation of gelatin from silver carp waste**. World Journal of Fish and Marine Sciences., Sabzevar, v. 3, n. 1, p. 10-15,2011.
- Vidotti, R.M.; Gonçalves, G.S. **Produção e caracterização de silagem, farinha e óleo de tilápia e sua utilização na alimentação animal**. Instituto de Pesca, São José do Rio Preto, 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 38, 39, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 210

Agregado artificial 1, 11, 13

B

Biomassa 47, 49, 52, 54

Bloco estrutural 13, 20

C

Cimento Portland 3, 113, 120

Concreto reciclado 1, 13, 15

Controle estrutural 77, 80, 84, 85

Corrosão 202, 203

D

Desperdícios 127, 135, 140, 142

Dinâmica estrutural 190, 191, 200

Drenabilidade 55, 56, 57, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68

Drenagem urbana 218, 219, 231

E

Energia 14, 27, 38, 43, 47, 52, 53, 54, 96, 97, 98, 103, 115, 126, 127, 133, 232

Ensino 139, 190, 232

F

Farinha de mandioca 47, 49, 50, 52, 54

I

Índice de confiabilidade 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 165, 166

Inovação 76, 122, 124, 125, 126, 127, 232

Irrigação 99, 100, 108

M

Madeira 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 51, 52

N

Nanossílica 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

P

Pozolana 109, 110

Propriedade mecânica 25, 27

Propriedades físicas 25, 26, 27, 28, 71, 111

R

Resíduos 1, 2, 4, 10, 12, 13, 14, 15, 19, 22, 23, 47, 49, 52, 53, 54, 69, 70, 71, 72, 74, 76, 110, 208, 229

Resíduos de pneu 13, 15

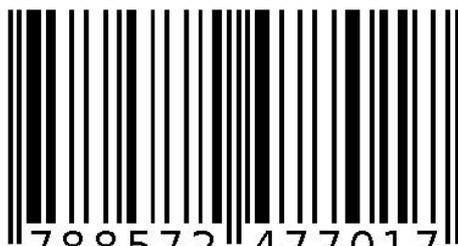
S

Sílica de casca de arroz 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

Solução analítica 144, 151

Sustentabilidade 1, 14, 24, 35, 74, 127, 138, 142, 232

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-701-7



9 788572 477017