

SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI:

UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

Volume 2

Organizadora:

Juliana Nascimento Andrade

SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI: UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

Volume 2

Organizadora:

Juliana Nascimento Andrade

Editora Omnis Scientia

**SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI :
UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR**

Volume 2

2ª Edição

TRIUNFO - PE

2021

Editor-Chefe

Me. Daniel Luís Viana Cruz

Organizadora

Dra. Juliana Nascimento Andrade

Conselho Editorial

Dr. Cássio Brancalone

Dr. Marcelo Luiz Bezerra da Silva

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

Dr. Wendel José Teles Pontes

Editores de Área – Ciências da Saúde

Dra. Camyla Rocha de Carvalho Guedine

Dra. Cristieli Sérgio de Menezes Oliveira

Dr. Leandro dos Santos

Dr. Hugo Barbosa do Nascimento

Dr. Marcio Luiz Lima Taga

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Assistente Editorial

Thialla Larangeira Amorim

Imagem de Capa

Freepik

Edição de Arte

Vileide Vitória Larangeira Amorim

Revisão

Os autores



**Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-
NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.**

**O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

S255 Saúde pública no século XXI [livro eletrônico] : uma abordagem multidisciplinar: volume 2 / Organizadora Juliana Nascimento Andrade. – Triunfo, PE: Omnis Scientia, 2021.
226 p. : il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-88958-71-1

DOI 10.47094/978-65-88958-71-1

1. Política de saúde – Brasil. 2. Saúde pública. I. Andrade, Juliana Nascimento.

CDD 362.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Editora Omnis Scientia

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

editoraomnisscientia.com.br

contato@editoraomnisscientia.com.br



PREFÁCIO

A saúde pública no Brasil passou por momentos históricos marcantes devido às reorganizações institucionais, administrativas e normativas ao longo dos anos. Após a criação do Ministério da Saúde e as sucessivas conferências sobre saúde pública no país, foi criado o Sistema Único de Saúde (SUS), juntamente com seus princípios e objetivos, de forma a buscar atender toda a população e contribuir para a melhoria da qualidade de vida do indivíduo e de um coletivo atuando na prevenção de doenças, promoção à saúde, atenção e recuperação da saúde, prestando serviços nos níveis comunitário, ambulatorial, hospitalar e institucional.

No século XXI estudos vêm sendo realizados de forma multidisciplinar e contribuem para o conhecimento sobre teorias e práticas em saúde pública fornecendo subsídios para nortear estratégias e processos de trabalho em prol de uma melhoria da qualidade de vida para a sociedade. O desenvolvimento da tecnologia e a descoberta de novos agentes infecciosos têm permitido um olhar rápido e ações pontuais e eficazes frente a doenças emergentes e reemergentes, que associados a pesquisas e divulgação de estudos servem como referência para as ações nos serviços de saúde, potencializam o compartilhamento de experiências e tornam público os avanços da ciência em nosso país.

Esta obra é composta por 18 capítulos com abordagens multidisciplinares com objetivo de contribuir de forma significativa com estudos realizados na área da saúde pública e compartilhar os resultados obtidos por seus autores, estudantes e profissionais de saúde, com diferentes atuações e conhecimentos nesta área. Espera-se que os leitores encontrem neste documento um convite para a reflexão sobre as experiências relatadas que possam contribuir para as suas práticas nas unidades de saúde de baixa, média e alta complexidade, com reflexos na melhoria da qualidade do serviço ofertado, garantindo e respeitando a dignidade de cada cidadão.

Em nossos livros selecionamos um dos capítulos para premiação como forma de incentivo para os autores, e entre os excelentes trabalhos selecionados para compor este livro, o premiado foi o capítulo 5, intitulado “CAQUEXIA ONCOLÓGICA - IMPACTO NA QUALIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES EM TRATAMENTO QUIMIOTERÁPICO”.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....15

ORGANIZAÇÃO DOS SISTEMAS E SERVIÇOS DE SAÚDE DO SUDOESTE BAIANO: UM OLHAR SOBRE GESTÃO EM SAÚDE NO CONTEXTO DA PANDEMIA COVID-19

Ana Clara Carvalho Cardoso Brito

Ludimila Santos Muniz

Regina de Souza Moreira

Noemi Silva Pereira Costa

Neuranides Santana

Rafael Damasceno de Barros

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/15-32

CAPÍTULO 2.....33

DA EXPERIÊNCIA DO VIVIDO À PRODUÇÃO DO CUIDADO: FORTALECENDO O CUIDADO EM SAÚDE

Kerolayne De Castro Fontenele

Kayron Rodrigo Ferreira Cunha

Allana Rhamayana Bonifácio Fontenele

Nanielle Silva Barbosa

Daline da Silva Azevedo

Iaggo Henrique de Sousa Figueiredo

Karolaine Rodrigues Louzeiro

Luciana Kelly da Silva Fonseca

Fabiana Bastos de Melo

Nayra Nubia Lopes da Silva

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/33-38

CAPÍTULO 3.....39

CAPACITAÇÕES DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE NOTIFICAÇÃO DAS ARBOVIROSES NA PANDEMIA POR COVID-19 EM RECIFE

Ana Claudia da Silva Santiago

Maria Luiza Ferreira Imburana da Silva

Laiane Moreira Vianna Magalhães

Jurandir Alves de Almeida Júnior

Maisa Cavalcanti Pereira

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/39-48

CAPÍTULO 4.....49

A IMPORTÂNCIA DO ATENDIMENTO ODONTOLÓGICO NA SAÚDE PÚBLICA

Erick Michell Bezerra Oliveira

Julianne de Area Leão Pereira da Silva

Josanne Christine Araújo Silva

Flávio Bruno Rodrigues de assunção

Aline Cristina Ribeiro da Luz

Adryanne Larysse Falcão Rios Marques

Thanaylson Cardoso dos Santos

Francisco Iago Sousa Ramos

Roze Mariana Ribeiro Vilanova

Rubenilson Luna Matos

Manoel Augusto de Moura

Kassie Laís de Sousa Araújo

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/49-57

CAPÍTULO 5.....58

CAQUEXIA ONCOLÓGICA: IMPACTO NA CAPACIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES EM TRATAMENTO QUIMIOTERÁPICO

Vítor Augusto Fronza

Carine Andressa Perius

Rauane Almeida Caetano

Anderson Leonardo Pohl

Marisa Basegio Carretta Diniz

João Carlos Comel

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/58-80

CAPÍTULO 6.....81

INTERVENÇÕES PSICOPEDAGÓGICAS: A IMPORTÂNCIA DE SOFTWARES NA REABILITAÇÃO NEUROPSICOMOTORA AO PORTADOR COM DEFICIÊNCIAS MÚLTIPLAS

Andreia Almeida Zamoano

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/81-100

CAPÍTULO 7.....101

TRANSTORNO DE ACUMULAÇÃO DE ANIMAIS: REVISÃO DE LITERATURA

Edinete Lúcio Pereira

Elen Lúcio Pereira

Elida Lúcio Pereira

Juliana Sousa de Paiva

Mirele Adriana da Silva Ferreira

Tábatah Rodriguez de Cervalho Pinheiro

Edna Karolayne Pereira

Priscila Samara Figueiredo Araújo

José Antônio Pires da Costa Silva

Mateus Jonatas do Nascimento

Fernanda Ramalho Ramos

Gian Libânio da Silveira

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/101-108

CAPÍTULO 8.....109

ABORDAGEM ÀS INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS NO CONTEXTO DA ATENÇÃO À SAÚDE

Victor Guilherme Pereira da Silva Marques

Mateus Silva Soares

Rayanna Cristine Félix da Silva

Reilda de Sá Lima

Luana Pereira Ibiapina Coêlho

Victória Maria Pontes Martins

João Felipe Tinto Silva

Mariel Wágner Holanda Lima

Emanuel Osvaldo de Sousa

Ana Gabrielle Pinto dos Santos

Marks Passos Santos

Myrelle Crystina Gois de Paiva

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/109-117

CAPÍTULO 9.....118

TER DIABETES MELLITOS AUMENTA A CHANCE DE TER CÂNDIDA?

Rebeca Sousa Campelo

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/118-122

CAPÍTULO 10.....123

PERCEPÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES EM AMBIENTES ESCOLARES – GRUPO FOCAL

Anderson Leonardo Pohl

Andrei de Paula Araujo

Vítor Augusto Fronza

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/123-130

CAPÍTULO 11.....	131
O EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA GRAVIDEZ SOBRE ANSIEDADE E RESOLUÇÃO DE PARTO	
Jose Francinel dos Santos Silva Junior	
Alan Silva da Luz	
Deuziane de Jesus Sousa Luz	
Adriana Piava Camargo Saraiva	
DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/131-143	
CAPÍTULO 12.....	144
VIOLÊNCIA OBSTÉTRICA NO BRASIL: REALIDADES, NECESSIDADES E ENFRENTAMENTOS	
Djamila Diallo	
Edith Andryelle Oliveira de Souza	
Emanuela Ana de Carvalho Araujo	
Luana Galvão Matias	
Thaynara Karine Gomes Marques	
DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/144-153	
CAPÍTULO 13.....	154
VIVÊNCIA DA SEXUALIDADE EM MULHERES IDOSAS FREQUENTADORAS DA UNATI/UFPE	
Juliana Cordeiro Carvalho	
Monique de Freitas Gonçalves Lima	
Suelane Renata de Andrade Silva	
Maria da Conceição Lafayette de Almeida	
Rogério Dubosselard Zimmermann	
DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/154-163	

CAPÍTULO 14.....164

PROCESSO DE ENVELHECIMENTO HUMANIZADO: REFLEXÃO PARA AS AÇÕES EDUCATIVAS COM IDOSOS

Bruno Abilio da Silva Machado

Diego Bruno Brito Cerqueira

Emanuel Osvaldo de Sousa

João Felipe Tinto Silva

Allan Bruno Alves de Sousa Santos

Lucília da Costa Silva

Victor Guilherme Pereira da Silva Marques

Maria do Socorro Sousa Santos de Oliveira

Allef Algemiro Gawlinski de Ávila

Larissa de Lima Machado Bandeira

Francilene Vieira da Silva Freitas

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/164-168

CAPÍTULO 15.....169

FATORES ASSOCIADOS QUE OCASIONAM À INCONTINÊNCIA URINÁRIA EM IDOSAS

Victor Guilherme Pereira da Silva Marques

Allan Bruno Alves de Sousa Santos

Emanuel Osvaldo de Sousa

Camila Lima Ribeiro

Maria do Socorro Sousa Santos de Oliveira

Myrelle Crystina Gois de Paiva

Marcel Arthur Cavalcante Gonçalves

Tâmarly Caroline Cavalcante Gonçalves

Josivaldo De Araújo Alves Junior

Giane Almeida Cordeiro

Amanda Costa Maciel

Amanda Martins Pereira

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/169-176

CAPÍTULO 16.....177

**DORES CRÔNICAS E USO DE ÁLCOOL, CANNABIS, ALUCINÓGENOS E OPIOIDES:
PERSPECTIVAS NEUROBIOLÓGICAS E PSICOSSOCIAIS**

Richard Alecsander Reichert

Daniel Augusto Sales

Suyanne Kristini da Rosa Wisnieski

Rafaela da Silva Frizzo

Thaís Hoffmann Stump

Denise de Micheli

Wanderlei Abadio de Oliveira

Felipe Anselmo-Pereira

Rosana Fanucci Silva Ramos

Suzanna Araújo Preuhs

Lucas da Rosa Ferro

André Luiz Monezi Andrade

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/177-198

CAPÍTULO 17.....199

**ANÁLISE ESTRUTURAL E ATIVIDADE ANTICOAGULANTE DE POLISSACARÍDEOS
SULFADOS DA MACROALGA MARINHA *GRACILARIA CAUDATA***

Bianca Barros da Costa

Thamyris Almeida Moreira

Regina Alves Celestino

Gustavo Ramalho dos Santos

Paulo Antônio de Souza Mourão

Leonardo Paes Cinelli

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/199-212

CAPÍTULO 18.....	213
-------------------------	------------

**UM INIMIGO INVISÍVEL: PERFIL DE RESISTÊNCIA DE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*
EM UTIS DE UM HOSPITAL NO INTERIOR DO CEARÁ**

Edvan Soares Júnior

Ediane Lima Aguiar

Marciana de Mesquita Farias

Rinauria Aguiar Azevedo

Nadla de Sousa Gomes

Elaine Cristina Bezerra Bastos

Diego Brito Cruz

Antônio Neudimar Bastos Costa

Micaele Esloane Soares

DOI: 10.47094/978-65-88958-71-1/213-219

ANÁLISE ESTRUTURAL E ATIVIDADE ANTICOAGULANTE DE POLISSACARÍDEOS SULFADOS DA MACROALGA MARINHA *GRACILARIA CAUDATA*

Bianca Barros da Costa¹;

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/6383701336342063>

Thamyris Almeida Moreira²;

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/5108866525362544>

Regina Alves Celestino³;

PESAGRO-RIO, Macaé, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/1021599892559258>

Gustavo Ramalho dos Santos⁴;

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/7870103611042145>

Paulo Antônio de Souza Mourão⁵;

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/5030910895606699>

Leonardo Paes Cinelli⁶.

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/7785991878476659>

RESUMO: Os polissacarídeos sulfatados (PS) têm chamado a atenção dos pesquisadores por estarem envolvidos em diversos processos celulares, podendo ter potencial farmacológico, desempenhando papéis como antitrombótico, antioxidante, anticoagulante, antiviral, anti-inflamatório e antiproliferativo. A heparina, pertencente a esta família, apresenta atividade anticoagulante e é utilizada em clínica há mais de 70 anos. No entanto, tem muitos efeitos colaterais que levam os pesquisadores a buscar fontes alternativas sendo os organismos marinhos uma dessas fontes de inspiração para encontrar novas drogas. Nas algas, esses PS são constituintes complexos da matriz extracelular e apresentam ampla variação estrutural, sendo importantes para suas funções específicas. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo estudar a estrutura e o potencial anticoagulante da PS extraída da alga marinha *Gracilaria caudata*. Um conjunto de métodos relacionados para a purificação foi realizado

e as amostras purificadas, denominadas GCAU-sol-p e GCAU-insol-p, foram desafiadas em ensaios anticoagulantes, onde a fração GCAU-sol-p mostrou-se inativa enquanto a GCAU-insol-p possui uma potência ~ 114 vezes menor do que a heparina não fracionada (HNF). A fração GCAU-sol-p apresentou como monossacarídeos constituintes: Gal (70%) e Glc (30%). Além disso, o espectro de ¹H-NMR de ambas as frações, foi diferente, mas apresentou quatro sinais entre 5,0 - 5,4 ppm, que indica a presença de anômero α.

PALAVRAS-CHAVE: Atividade anticoagulante. Algas marinhas. Polissacarídeo sulfatado.

PARTIAL STRUCTURAL ANALYSIS AND ANTICOAGULANT ACTIVITY OF SULFATED POLYSACCHARIDES FROM MARINE MACROALGAE *GRACILARIA* *CAUDATA*

ABSTRACT: The sulfated polysaccharides (SP) has drawn attention of researchers since they are involved in many cellular processes, and may have pharmacological potential, playing roles as antithrombotic, antioxidant, anticoagulant, antiviral, anti-inflammatory and anti-proliferative agent. Heparin, which belongs to this family, shows anticoagulant activity and has been used in clinic purpose for over 70 years. However, it has many side effects leading researchers to seek alternative sources, such as marine organisms, to find new anticoagulant drugs. In algae, these SP are complex constituent of the extracellular matrix and have a wide structural variation, being important to their specific functions. We aimed to study the structure and anticoagulant potential of SP extracted from marine algae *Gracilaria caudata*. A set of related methods for the purification was performed and the purified samples, named as GCAU-sol-p and GCAU-insol-p, were submitted to anticoagulant assays, where GCAU-sol-p fraction showed inactive while the GCAU-insol-p possesses a ~ 114 fold lower potency than heparin, at the same assay. The GCAU-sol-p fraction was submitted to gas chromatographic analysis and their constituent monosaccharides are: Gal (70%) and Glc (30%). Additionally, the ¹H-NMR spectrum of both fractions, were different but showed four signals between 5.0 - 5.4 ppm, characteristic of the α-anomer.

KEY-WORDS: Anticoagulant activity. Marine algae. Sulfated polysaccharide.

INTRODUÇÃO

Os produtos naturais de algas (macroalgas marinhas) e outros organismos marinhos representam uma das novas fronteiras na exploração de compostos bioativos. As algas marinhas têm sido uma das fontes mais ricas e promissoras de metabólitos bioativos primários e secundários (Manlusoc et al., 2019). As algas sintetizam uma variedade de compostos, como os polissacarídeos sulfatados (PS), que são um grupo de macromoléculas heterogêneas e complexas e importantes na sua fisiologia (Costa et al., 2012). Essas moléculas desempenham funções iônicas, mecânicas e osmóticas e são componentes da matriz extracelular. Além disso, esses compostos têm demonstrado potencial terapêutico, incluindo anticoagulante (Pereira et al., 2005), anti-inflamatório (Sanjeeva et al., 2018),

antiproliferativo (Costa et al., 2010), antitrombótico (Wang et al., 2014), antiangiogênico (Jose e Kurup, 2017), antitumoral e antibacterianos (Pugazhendhi et al., 2019), antioxidantes (Wang et al., 2008), dentre outros.

As galactanas de algas vermelhas (ágar-coloides) possuem grande importância comercial, pois são amplamente utilizados na indústria alimentícia, devido às suas propriedades reológicas como agentes gelificantes e espessantes (Lee et al., 2010). A estrutura química dessas macromoléculas está normalmente relacionada à classificação taxonômica de algas correspondente, bem como à estrutura do tecido / célula de onde se originaram (Andrade et al., 2004). Nesse contexto, as galactanas sulfatadas fazem parte dos principais PS encontrados na matriz intercelular de algas vermelhas (Rhodophyta) e nas paredes celulares não fibrilares (Kloareg e Quatrano, 1988). A estrutura básica das galactanas de algas vermelhas contém as unidades de repetição à base de dissacarídeos de $[\rightarrow 3)\text{-b-D-Galp-(1}\rightarrow]$ e $[\rightarrow 4)\text{-a-Galp-(1}\rightarrow]$, constituindo A- e B- unidades, respectivamente, formando um arranjo alternativo de unidades - (AB)_n (Painter, 1983). Dependendo das espécies de algas examinadas, as unidades de a-galactopiranoose podem estar na forma ciclizada de 3,6-anidro-a- Galp. Além disso, dependendo da configuração enantiomérica das unidades B, são identificadas como agaranas (a-L-Galp) ou carragenanas (a-D-Galp), constituindo o principal tipo de classificação para distinguir estes galactanas. Em termos de substituintes, os grupos sulfato são reconhecidos como os mais importantes, sendo também frequentemente observados grupos metoxila, acetais do ácido pirúvico e cadeias laterais de glicose (Gama et al., 2006).

O gênero *Gracilaria* (*Gracilariaceae*, *Rhodophyta*) está amplamente distribuído nas águas costeiras brasileiras e também podem ser encontrados na China, Japão, Caribe, Cuba e Leste da América do Norte (Plastino e Oliveira, 1997).

No presente trabalho, PS foram extraídos e isolados da macroalga vermelha *Gracilaria caudata* J. Agardh para a análise da atividade anticoagulante *in vitro* e avaliação estrutural por uma combinação de métodos químicos e espectroscópicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta de algas marinhas

A alga marinha da espécie, *Gracilaria caudata* J. Agardh (*Gracilariaceae*, *Rhodophyta*), foi coletada em novembro de 2011 na praia da Barrinha (04 ° 42'46 "sul; 37 ° 21'18" oeste), cidade de Icapuí, Estado do Ceará, Brasil, separada de outras espécies, lavadas com água destilada, secas ao ar, em pó e armazenadas a -20 °C.

Extração dos PS

A alga marinha limpa (10 g) foi imersa em acetona e mantida por 24 h a 4 °C. O sedimento foi seco a 60 °C, suspenso em tampão de extração (NaOAc 0,1 M, EDTA 5,0 mM e cisteína 5,0 mM, 1,0 g de papaína em pH 6,0) e incubado a 60 °C por 12 h de agitação (SL-222, SOLAB, Piracicaba (SP)

Brasil) a 200 rpm. A mistura de incubação foi então centrifugada (LS-3 plus, CELM, São Caetano do Sul (SP), Brasil) (2500 x g por 20 min em temperatura ambiente) e o sobrenadante foi guardado. O resíduo foi ressuspensão no mesmo tampão de extração até a ausência de PS no sobrenadante, verificado por propriedades metacromáticas com DMB a 525 nm. Os sobrenadantes positivos para metacromasia foram combinados, denominados como extrato bruto. Foram obtidas duas frações, com base na sua solubilidade em água destilada: solúvel (GCAU-sol) e insolúvel (GCAU-insol). O último foi dialisado contra solução de EDTA (100 mM) por 16 h a 60 °C três vezes, em seguida, as duas frações foram liofilizadas e armazenadas a -20 °C. Aproximadamente 5,9 g (peso seco) de polissacarídeos brutos totais foram obtidos após esses procedimentos e os rendimentos foram calculados usando a seguinte equação: rendimento de polissacarídeo (%) = [peso seco de polissacarídeo bruto (g) / peso seco de algas marinhas (g)] x 100.

Cromatografia de troca iônica

As duas frações brutas de PS (~ 600 mg) foram, separadamente, dissolvidas em 15 mL de TRIS-HCl 20 mM, EDTA 50 mM (pH 7,4), aplicadas em coluna de DEAE-celulose (10 cm x 2,0 cm) equilibrada com a mesma solução e lavada com 50 mL do mesmo tampão. A coluna foi eluída por gradiente linear de 0 → 4,0 M NaCl na mesma solução. A taxa de fluxo foi de 0,5 mL / min. Frações de 1,0 mL foram coletadas e testadas para PS usando o ensaio metacromático com DMB e condutividade (Cinelli, Vilela-Silva e Mourão, 2009).

Eletroforese em gel de agarose

Os PS foram analisados por eletroforese em gel de agarose. As amostras (~ 15 mg) foram aplicadas em um gel de agarose a 0,5% e corridas por 1 h a 110 V em 1,3-diaminopropano-acetato 0,05 M (pH 9,0). Os PS no gel foram fixados com solução de brometo de *N*-cetil-*N*, *N*, *N*-trimetilamônio 0,1%. Após 12 h, o gel foi seco e corado com azul de toluidina 0,1% em 0,1:5:5 HOAc – EtOH – água (v/v) (Dietrich e Dietrich, 1976).

Ensaio de coagulação

Para a análise da atividade anticoagulante das frações, plasma humano foi coletado em uma solução de citrato de sódio à 3,8% na proporção de 9:1 (Anderson et al., 1976) e, analisado pelos ensaios de tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPa) e tempo de protrombina (TP). Ambos os ensaios foram feitos utilizando-se kits comerciais, nas condições experimentais recomendadas pelo próprio fabricante (Labtest, São Paulo, SP, Brasil). Os tempos de coagulação foram determinados utilizando-se um micro coagulômetro (Amelug, modelo KC4A). Todos os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados foram comparados ao controle de heparina não fracionada (HNF) (Melo et al., 2008).

Análise química e composição monossacarídica

Os açúcares totais foram estimados pela reação de fenol- H_2SO_4 usando D-glicose como padrão, conforme descrito por Dubois et al. (1956). O teor de proteína, por sua vez, foi medido pelo método de Bradford modificado (1976) com albumina de soro bovino como padrão. A GCAU-sol-p e os monossacarídeos padrão foram hidrolisados em ácido trifluoroacético 6 M por 5 h a 100 °C. Após esta etapa, os açúcares componentes foram reduzidos com borohidreto e os alditóis resultantes foram acetilados com Ac_2O -piridina 1:1. Os açúcares de acetatos de alditol foram dissolvidos em CHCl_3 e foram estimados por unidade de cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG-EM) (Kircher, 1960). O tempo de retenção dos padrões de monossacarídeos foi comparado com os monossacarídeos obtidos de GCAU-sol-p.

Infravermelho

Os PS (0,1 mg) foram completamente misturados com 1 mg de KBr seco. As seguintes pastilhas foram preparadas em prensa hidráulica, aplicando uma força de 15 toneladas, as quais foram analisadas por infravermelho. Os espectros de infravermelho foram registrados com um Perkin Elmer Spectrum FT-IR 65, entre 400 e 4000 cm^{-1} . As medições foram feitas com resolução de varredura de 4 cm^{-1} em condições ambientais normais.

Ressonância Magnética Nuclear

Os espectros de ^1H -NMR foram registrados usando um espectrômetro Bruker DRX 800 com uma sonda de ressonância tripla. Cerca de 20 mg de polissacarídeo foram dissolvidos em 0,5 mL de D_2O 99,9% (Cambridge Isotope Laboratory). Os espectros foram registrados a 60 °C com supressão de HOD por pré-saturação. Mudanças químicas são relatadas em relação ao ácido trimetilsililpropiónico externo a 0 ppm (Cinelli et al., 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Extração e rendimento de PS brutos obtidos de *G. caudata*

Inicialmente, os PS de *G. caudata* foram extraídos com tratamento proteolítico até não serem detectados nos sobrenadantes, utilizando como marcador sua propriedade metacromática na presença de DMB. A união dos sobrenadantes ricos em PS foram unidos e denominado como extrato bruto (EB). Desta forma, foi possível observar a formação de precipitados que conferem ao material características gelatinosas, apresentando baixa solubilidade em água à temperatura ambiente. Devido a isso, o EB foi liofilizado e então ressuspensão em água e centrifugado para separar as frações solúvel e insolúvel, posteriormente denominadas GCAU-sol e GCAU-insol, respectivamente. Reservada a GCAU-sol, foi realizada diálise em solução contendo EDTA (100 mM) para promover a desagregação/solubilização de GCAU-insol. Após o processo, reduzindo a viscosidade do material (detectado visualmente), foi possível prosseguir com os testes. Mesmo após a solubilização de GCAU-insol, mantivemos seu

nome para que não haja a conflito de identidade entre as duas frações estudadas neste trabalho.

Posteriormente, ambas as frações foram liofilizadas e pesadas para análise de rendimento. O peso obtido de cada fração foi comparado ao peso inicial das algas e os rendimentos do EB, GCAU-sol e GCAU-insol são descritos a seguir.

Em estudos envolvendo a extração de PS de algas marinhas, aqueles obtidos das algas vermelhas *G. cornea* (Melo et al., 2002), *Halymenia floresia* e *G. ornata* (Amorim, 2005), apresentaram rendimentos de 21,4, 38,6 e 9,2%, respectivamente, mas a extração foi feita por agitação mecânica com água aquecida a 100 °C. Barros e col. (2013), descrevem um rendimento de 32,8% de PS extraído de *G. caudata* usando um método de extração aquosa a 100 °C por 2 h. Comparativamente, o rendimento obtido neste estudo mostrou-se superior ao descrito por Barros em 2013, provavelmente devido à utilização de diferentes espécies e metodologias empregadas, podendo-se considerar a utilização de proteólise enzimática como mais eficiente neste caso.

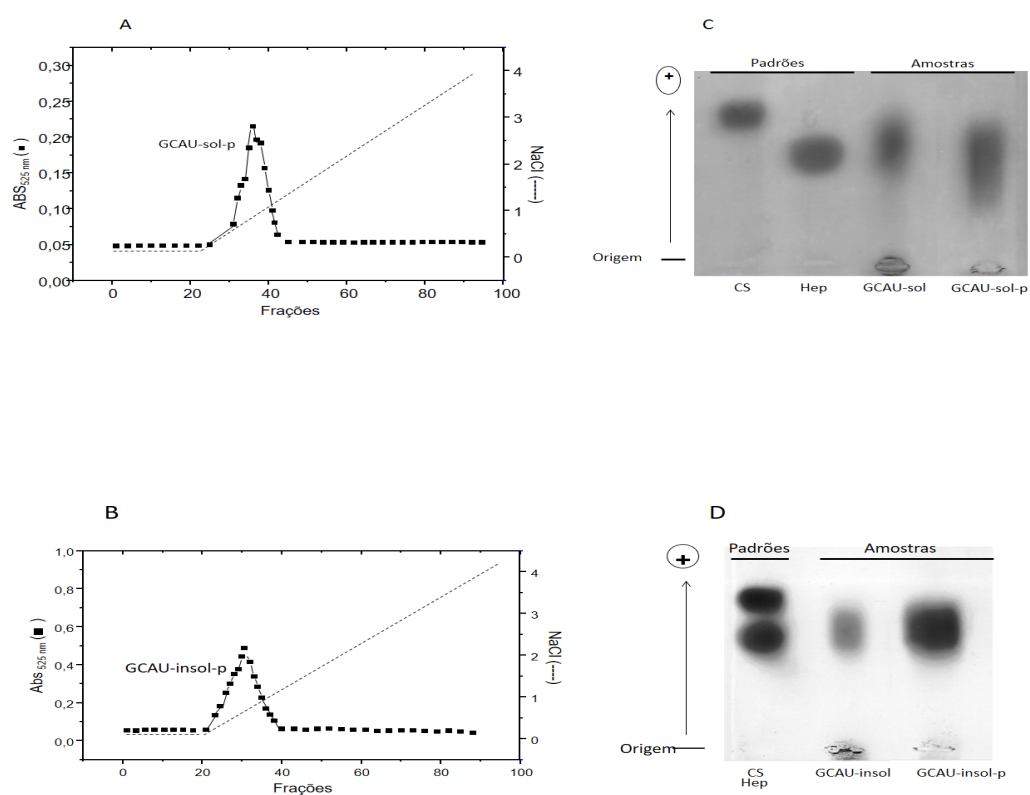
Tabela 1: Rendimentos de PS obtidos da alga *G. caudata* em comparação com dados da literatura.

Algas	Rendimento dos extratos (%)	Metodologia de extração	Referências
<i>G. caudata</i>	59	Digestão proteolítica com papaína – 60 °C	Presente trabalho
<i>G. caudata</i>	32,8	Agitação aquosa – 100 °C (2h)	Barros et al., 2013
<i>G. cornea</i>	21,4	Agitação aquosa – 100 °C	Amorim, 2005
<i>H. floresia</i>	38,6	Agitação aquosa – 100 °C	Amorim, 2005
<i>G. ornata</i>	9,2	Agitação aquosa – 100 °C	Melo et al., 2002

Purificação e análise química dos PS

As duas frações obtidas foram submetidas à cromatografia de troca iônica em DEAE-celulose, onde foi observado um pico metacromático para ambas as frações, eluindo completamente em ~ 1,0 M NaCl na GCAU-sol (Figura 1A) e ~ 0,7 M NaCl na GCAU-insol (Figura 1B), mostrando que a resina foi eficiente na separação dos PS extraídos da espécie de alga utilizada. A eletroforese em gel de agarose mostrou que em todas as frações (GCAU-sol, GCAU-insol e seus respectivos picos) está presente uma única banda, sugerindo a existência de um único componente nessas frações. No entanto, também revelou algumas diferenças na mobilidade eletroforética entre as duas frações purificadas, GCAU-sol-p e GCAU-insol-p (Figura 1C e 1D). A fração GCAU-sol-p apresenta um padrão de migração polidisperso, migrando mais lentamente do que a heparina não fracionada (HNF). No entanto, GCAU-insol-p e GCAU-insol apresentaram mobilidade eletroforética semelhante, com uma banda mais homogênea migrando próximo ao padrão de HNF, mas abaixo do condroitim sulfato (CS).

Figura 1 - Purificação dos PS de *G. caudata* por cromatografia de troca iônica em DEAE-celulose (A e B) e análise dos polissacarídeos purificados por eletroforese em gel de agarose (C e D). A) Pico de GCAU-sol em NaCl a 1,0 M; e B) Pico GCAU-insol a 0,7 M; C) GCAU-sol e GCAU-sol-p; D) GCAU-insol e GCAU-insol-p.



Legenda: Hep – Heparina não fracionada; CS – Condroitim sulfato.

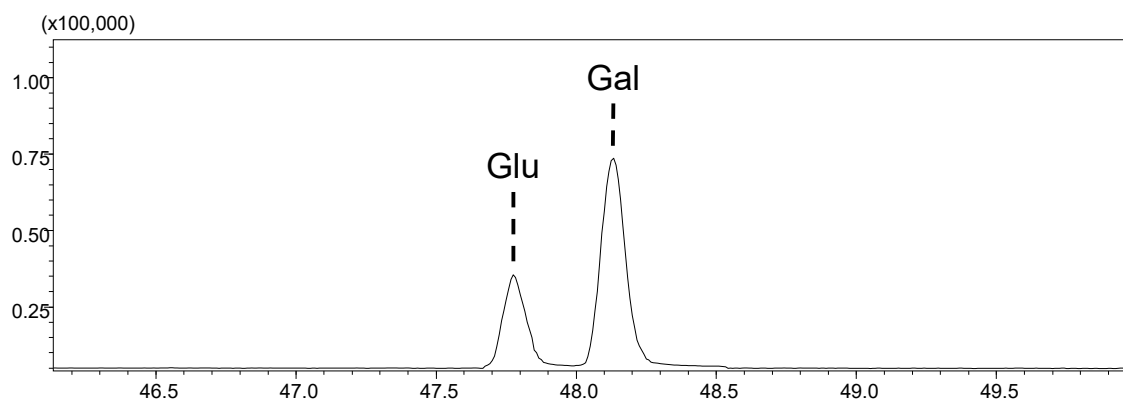
Após a purificação, as frações denominadas GCAU-sol-p e GCAU-insol-p foram reunidas, dialisadas contra água destilada, liofilizadas e submetidas a dosagens químicas de açúcares totais (Dubois), PS e teor de proteínas. Adicionalmente, a análise da composição monossacarídica foi realizada por CG-EM (Tabela 2). As frações purificadas mostraram 13,6% de PS para GCAU-sol-p e ~ 43% para GCAU-insol-p. Não foi detectada proteína nas frações de *G. caudata*. Ao contrário do apresentado por Barros em 2013, onde o teor de proteína total presente na mesma espécie de alga era de 8,75%. Ressalta-se que, durante o desenvolvimento de sua obra, não é mencionada a existência de PS insolúvel em água.

Análise de monossacarídeos por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria (CG-EM) de massas da fração GCAU-sol-p

Os produtos da derivatização GCAU-sol-p foram submetidos às análises de CG-EM. A análise química revelou a presença de 70% de galactose e 30% de glicose (Figura 2 e Tabela 2). Esses monossacarídeos são comumente os principais componentes de açúcares dos PS sintetizados

por várias espécies da ordem Gracilariales (Moillet, Rahaoui e Lemoine, 1998; Melo et al., 2002). No entanto, a composição dos monossacarídeos pode mudar de acordo com as espécies de algas, o processo de extração, a época da colheita, as condições climáticas locais e outras características (Ale, Mikkelsen e Meyer, 2011).

Figura 2 – Análise da composição monossacarídica por CG-EM do PS da fração GCAU-sol-p obtida da alga *G. caudata*, identificados pelo tempo de retenção.



Legenda: Glu – glicose; Gal – Galactose.

Tabela 2: Composição química da GCAU-sol-p da alga *G. caudata*

Amostra		Glu	Gal
GCAU-sol-p	Composição (razão molar ^a)	30.0	70.0
	Tempo de retenção (min)	47.8	48.15

^(a) As porcentagens de hexoses e 6-desoxihexose foram estimadas por CG-EM em unidades de derivados de acetatos de alditol.

Existem poucos relatos científicos sobre a presença de glicose nesta classificação de algas. No entanto, Lechat et al. (2001) descreveram a identificação de uma glucana sulfatada ($\beta \rightarrow 1,4$) extraída da alga vermelha *Kappaphycus alvarezii*. Em 2008, Yasantha et al descrevem a presença de 98% de galactose e 2% de glicose no PS extraído da alga vermelha *Grateloupia filicina*.

Análise estrutural preliminar de GCAU-sol-p e GCAU-insol-p por FT-IV e RMN

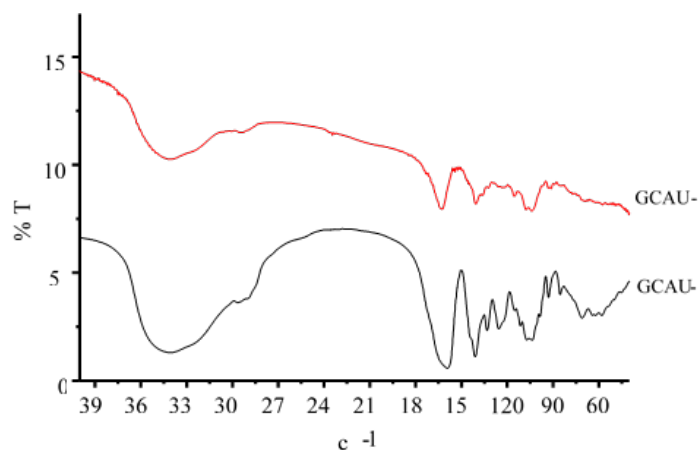
Para a análise estrutural das frações obtidas de *G. caudata* foi realizado o IV (Figura 3). O espectro obtido de ambas as frações, GCAU-insol-p e GCAU-sol-p, confirma a estrutura de um PS com ligação C-O-C, característica do carboidrato (930 cm^{-1}), confirmando a ligação entre os monômeros do polímero. Em 3500 e 3300 cm^{-1} mostra a banda atribuída ao estiramento da ligação O-H, presente nas estruturas dos monossacarídeos e o estiramento da ligação C = O (cetona) é mostrado a seguir 1630 cm^{-1} . O estiramento assimétrico do grupo CH_2 é observado a 2900 cm^{-1} (Silverstein et al., 2006). Observa-se também a presença da faixa característica de trecho assimétrico dos grupos sulfato entre

1250-1240 cm^{-1} , indicando a presença de monossacarídeos sulfatados na molécula (Sekkal e Legrand, 1993), além do estiramento hemiacetal (1070- 1050 cm^{-1}), uma região característica do esqueleto de galactanas, e também uma banda de baixa intensidade entre 850 - 800 cm^{-1} , sendo em torno de 845, 830 e 820 característica de sulfatação C4, C2 e C6, respectivamente.

Embora os espectros de IV de GCAU-sol-p e GCAU-insol-p sejam semelhantes, é possível observar diferenças na intensidade das bandas, o que sugere que os PS presentes nas frações possuem características químicas e estruturais diferentes. Além disso, a intensidade das bandas na região de 800-850 cm^{-1} também se mostra diferente para as duas amostras. Na mesma região, pode-se observar uma banda mais próxima de 845 cm^{-1} , sugerindo a presença de sulfato em C4 da fração GCAU-insol-p. Ao contrário dos dados descritos por Barros, onde mostra uma banda em 820 cm^{-1} , sulfatação em C6 característica na D-galactose.

A fim de avançar no conhecimento das informações estruturais destes compostos, a análise de ^1H -RMN foi realizada e os espectros GCAU-insol-p mostraram a presença de quatro singletes, de acordo com o deslocamento químico do próton ligado ao carbono anomérico, sinalizado entre 5,0 e 5,4 ppm (Figura 4A). Esse resultado sugere que o PS possui quatro monossacarídeos repetitivos com configuração α . Além disso, o sinal a 5,2 ppm pode estar relacionado ao próton anomérico dos resíduos de galactopiranosose sendo desprotegido por algum piruvato adjacente (Murano, 1992).

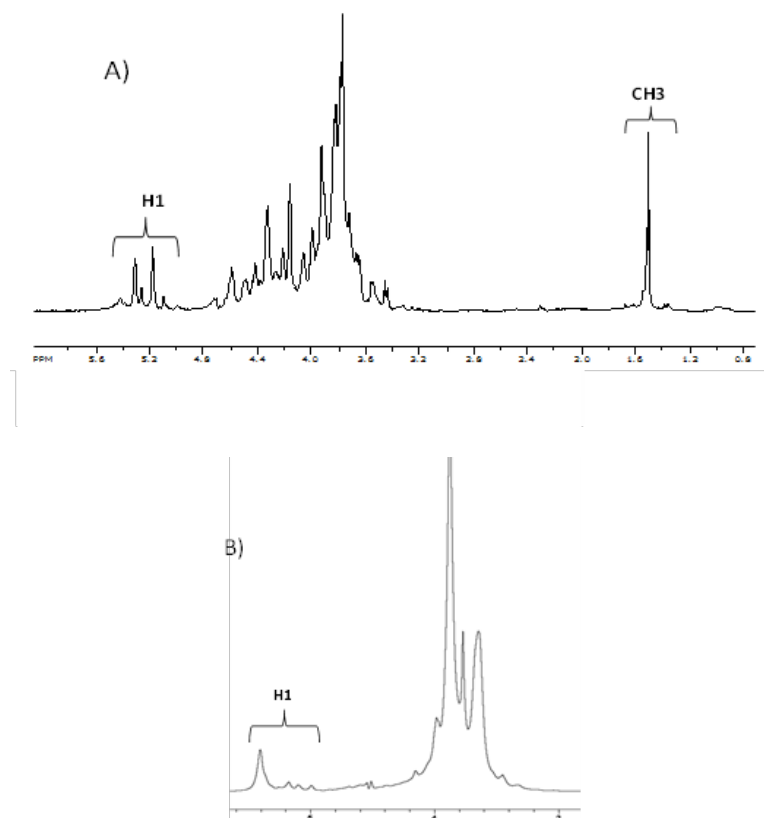
Figura 3: Espectro de absorção da região do infravermelho médio (4000 - 400 cm^{-1}) dos PS extraídos da alga *G. caudata*.



Também podemos observar um sinal entre 1,4 - 1,5 ppm, característico do CH_3 , o que pode indicar uma substituição no PS por este grupo, a presença de uma L-fucose, ou pode representar os prótons anoméricos do grupo metil do acetal do ácido pirúvico ligado a C4 ou C6 na D-galactose (Izumi, 1973), confirmando os dados anteriores, e este sinal também foi encontrado por Barros (2013). No entanto, é necessário realizar mais ensaios como espectros TOCSY, HMBC, HSQC e COSY, para elucidação estrutural. Os sinais de deslocamento químico próximo a 4,4 ppm foram considerados contaminantes e a possibilidade de β galactana foi descartada (Farias et al., 2000; Aquino et al., 2005).

O espectro de ^1H -RMN da GCAU-sol-p mostrou a presença de quatro sinais na região anomérica, sugerindo também um anômero α (Figura 4B). No entanto, há um sinal majoritário em 5,4 ppm, o que sugere a presença de uma unidade principal de repetição em sua estrutura química.

Figura 4 – ^1H -RMN das frações GCAU-insol-p (A) e GCAU-sol-p (B).



Avaliação do potencial anticoagulante das frações purificadas de *G. caudata*

Para completar o estudo, foram realizados ensaios de coagulação *in vitro*, utilizando os testes TTPa e TP. Na clínica, esses testes são usados para medir a ausência e/ou função de fatores de coagulação da via intrínseca e extrínseca (modelo clássico) do sistema de coagulação do sangue. Os resultados revelaram que nenhuma das frações (GCAU-insol-p e GCAU-sol-p) apresentou atividade anticoagulante quando comparada à HNF, não sendo capaz de modificar o tempo controle de coagulação nesse ensaio, que é de ~ 30 segundos (dados não mostrados).

CONCLUSÕES

Muitos estudos já demonstraram que os PS representam um grupo importante de macromoléculas ativas. Estes possuem uma variedade de propriedades devido às estruturas complexas e heterogêneas que podem formar, o que torna difícil determinar a relação geral entre atividade e estrutura. Neste estudo, foi evidenciada a presença de duas frações ricas em PS, solúvel e insolúvel em água, extraídas da alga vermelha *G. caudata*, denominadas GCAU-sol e GCAU-insol, respectivamente. As duas

frações eluíram em diferentes concentrações de NaCl na cromatografia de troca iônica e também apresentaram diferentes perfis de mobilidade eletroforética quando submetidas à eletroforese em gel de agarose, indicando a presença de estruturas diferentes em ambas as frações. Isso pode ser confirmado por espectros de IV e RMN. A estrutura das frações purificadas foi identificada como a-galactanas sulfatadas, porém mais estudos devem ser feitos para elucidar totalmente essas estruturas químicas. Ademais, não foi possível detectar atividade anticoagulante das frações obtidas nos ensaios de TTPa e TP.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- ALE, M.T.; MIKKELSEN, J. D.; MEYER, A. (2011) **Important determinants for fucoidan bioactivity: a critical review of structure-function relations and extraction methods for fucose-containing sulfated polysaccharides from Brown Seaweeds.** Mar. Drugs: 9, 2106–2130.
- ANDRADE, L. R.; SALGADO, L. T.; FARINA, M.; PEREIRA, M. S.; MOURÃO, P. A. S.; AMADO FILHO, G. M. J. (2004) **Ultrastructure of acidic polysaccharides from the cell walls of brown algae.** Struct. Biol.: 145, 216–225.
- ANDERSON, L. O.; BARROWCLIFFE, T. W.; HOLMER, E.; JOHNSON, E. A.; SIMS, G. F. C. (1976) **Anticoagulant properties of heparin fractionated by affinity chromatography on matrix-bound antithrombin-3 and by gel-filtration.** Thromb Res, v. 9, p. 575-580.
- AQUINO, R.S.; LANDEIRA-FERNANDEZ, A.M.; VALENTE, A.P.; ANDRADE, L.R.; MOURÃO, P.A. (2005) **Occurrence of sulfated galactans in marine angiosperms: evolutionary implications.** Glicobiology :15, 11-20.
- BARROS, F. C.N.; SILVA, D. C.; SOMBRA, V. G.; MACIEL, J. S.; FEITOSA, J. P.A.; FREITAS, A. L.P.; PAULA, R.C.M. (2012) **Structural characterization of polysaccharide obtained from red seaweed Gracilaria caudata (J Agardh) ;** Carbohydrate Polymers 92 .598– 603p.
- BRADFORD, M.M. (1976) **A rapid and sensitive for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding.** Anal. Biochem. :72, 248–254.
- CINELLI, L.P.; VILELA-SILVA, A.C.; MOURÃO, P.A. (2009) **Seminal fluid from sea urchin (Lytechinus variegatus) contains complex sulfated polysaccharides linked to protein.** Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol.: Sep., 154, 1, 108-112.
- CINELLI, L.P.; ANDRADE, L.; VALENTE, A.P.; MOURÃO, P.A. (2010) **Sulfated alpha-L-galactans from the sea urchin ovary: selective 6-desulfation as eggs are spawned.** Glycobiology

: 6, 702-709.

COSTA L.S., FIDELIS G.P., CORDEIRO S.L., OLIVEIRA R.M., SABRY D.A., CÂMARA R.B.G., NOBRE L.T.D.B., COSTA M.S.S.P., ALMEIDA-LIMA J., FARIAS E.H.C., LEITE E.L., ROCHA H.A.O. (2010) **Biological activities of sulfated polysaccharides from tropical seaweeds**. Biomed. Pharmacother., v. 64, p. 21–28.

COSTA, M.S.P.; COSTA, L.S.; CORDEIRO, S.L.; LIMA, J.A.; DANTAS-SANTOS, N.; MAGALHÃES, K.D.; SABRY, D.A.; ALBUQUERQUE, I.R.L.; PEREIRA, M.R.; LEITE, E.L.; ROCHA, H.A.O. (2012) **Evaluating the possible anticoagulant and antioxidant effects of sulfated polysaccharides from the tropical green alga *Caulerpa cupressoides* var. *flabellata***. Journal of Applied Phycology, v. 24, n. 5, p.1159-1167.

DIETRICH, C.P.; DIETRICH, S.M.C. (1976) **Electrophoretic behaviour of acidic mucopolysaccharides in diamine buffer**. Anal. Biochem.: 70, 645-647.

DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON, J.K.; REBERS, P.A.; SMITH, F. (1956) **Colorimetric method for determination of sugars and related substances**. Anal. Chem.: 28, 250–256.

FARIAS, W. R. L.; VALENTE, A. P.; PEREIRA, M. S.; MOURÃO, P. A. S. (2000) **Structure and anticoagulant activity of sulfated galactans**. J Biol Chem.: 275, 29299-29307.

GAMA, C.I.; TULLY, S.E.; SOTOGAKU, N.; CLARK, P.M.; RAWAT, M.; VAIDEHI, N.; GODDART, W. A., III; NISHI, A.; HSIEH-WILSON, L. C. (2006) **Sulfation patterns of glycosaminoglycans encode molecular recognition and activity**. Nat. Chem. Biol.: 2, 467–473.

IZUMI K. (1973) **Structural-analysis of agar-type polysaccharides by NMR-spectroscopy**. Biochimica et Biophysica Acta, 320 (2), pp. 311–317.

JOSE, G.M.; KURUP, G.M. (2017) **Sulfated Polysaccharides from *Padina Tetrastromatica* Arrest Cell Cycle, Prevent Metastasis and Downregulate Angiogenic Mediators in HeLa Cells**. Bioact. Carbohydr. Diet. Fibre, 12, 7–13.

KIRCHER, H.W. (1960) **Gas-liquid chromatography of methylated sugars**. Analyses Chemical: 32, 1103-1106.

KLOAREG, B.; QUATRANO, R. S. OCEANOGR. (1988) **Cell walls of marine algae: structure and function**. Mar. Biol. Annu. 26, 259–315.

LECHAT, H., AMAT M., MAZOYER J., BULÉON A. ANDLAHAYE M. (2000) **Structure and distribution of glucomannan and sulfated glucan in the cell walls of the red alga *kappaphycus alvarezii* (gigartinales, rhodophyta)**. Journal of Phycology, Volume 36, Issue 5, pages 891–902.

LEE, J.-B.; KOIZUMI, S.; HAYASHI, K.; HAYASHI, T. (2010) **Structure of rhamnan sulphate from the green alga *Monostroma nitidum* and its anti-herpetic effect**. Carbohydr. Polym. 81, 572–577.

- MANLUSOC, J.K.T.; HSIEH, C.L.; HSIEH, C.Y.; SALAC, E.S.N.; LEE, Y.T.; TSAI, P.W. (2019) **Pharmacologic Application Potentials of Sulfated Polysaccharide from Marine Algae**. *Polymers*, 11, 1163.
- MELO MRS, FEITOSA JPA, FREITAS ALP, ET AL. (2002) **Isolation and characterization of soluble sulfated polysaccharide from the red seaweed *Gracilaria cornea***. *Carbohydr. Polym.*: 49:491–498.
- MELO, E.I., PEREIRA, M.S., CUNHA, R.S., LEME, M.P.S., MOURÃO, P.A.S. (2008) **Heparin quality control in the Brazilian market: implications in the cardiovascular surgery**. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.*, vol.23 nº.2.
- MURANO E., TOFFANIN R., ZANETTI F., KNUTSEN S.H., PAOLETTI S., RIZZO R. (1992) **Chemical and macromolecular characterization of agar polymers from *Gracilaria dura* (C agardh) J agardh (*Gracilariaceae*, *Rhodophyta*)**. *Carbohydrate Polymers*, 18 (3), pp. 171–178.
- PAINTER, T.J., ALGAL POLYSACCHARIDES.IN: ASPINALL, G.O. (ED.) (1983) **The Polysaccharides**, Vol. 2, Academic Press, New York. pp 195-285.
- PEREIRA, M. G.; BENEVIDES N. M; MELO, M. R.; VALENTE, A. P.; MELO, F. R; MOURÃO, P. A. (2005) **Structure and anticoagulant activity of a sulfated galactan from the red alga, *Gellidium crinale*. Is there a specific structural requirement for the anticoagulant action?** *Carbohydr Res*, v. 340, p. 2015–2023.
- PLASTINO, E. M.; OLIVEIRA, E. C. (1997) ***Gracilaria caudata* J. Agardh (*Gracilariales*, *Rhodophyta*)-restoring an old name for a common western Atlantic alga**. *Phycologia* Vol. 36 (3), 225-232.
- PUGAZHENDHI, A.; PRABHU, R.; MURUGANANTHAM, K.; SHANMUGANATHAN, R.; NATARAJAN, S. (2019) **Anticancer, Antimicrobial and Photocatalytic Activities of Green Synthesized Magnesium Oxide Nanoparticles (MgONPs) Using Aqueous Extract of *Sargassum Wightii***. *J. Photochem. Photobiol. B Biol.*, 190, 86–97.
- SANJEEWA, K.K.A.; FERNANDO, I.P.S.; KIM, S.-Y.; KIM, H.-S.; AHN, G.; JEE, Y.; JEON, Y.-J. (2018) **In Vitro and in Vivo Anti-Inflammatory Activities of High Molecular Weight Sulfated Polysaccharide; Containing Fucose Separated from *Sargassum Horneri*: Short Communication**. *Int. J. Biol. Macromol.*, 107, 803–807.
- SEKKAL, M.; LEGRAND, P A. (1993) **Spectroscopic investigation of the carrageenans and agar in the 1500-100 cm⁻¹ spectral range**. *Spectrochim. Acta.*, 49:209-221.
- SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. (2006) **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC.
- WANG, J.; ZHANG, Q.; ZHANG,Z.; LI,Z. (2008) **Antioxidant activity of sulfated polysaccharide fractions extracted from *Laminaria japonica***. *Int J BiolMacromol.*, v. 42, n2, p127-132.

WANG, L.; WANG, X.; WU, H.; LIU, R. (2014) **Overview on Biological Activities and Molecular Characteristics of Sulfated Polysaccharides from Marine Green Algae in Recent Years.** Marine Drugs, v. 12, p. 4984-5020.

YASANTHA A, JUNG W., PARK P, LEE Y, KIM S,VASANTHAN T,NO H, JEON Y. (2008) **Evaluation of Biomolecular Interactions of Sulfated Polysaccharide Isolated from Grateloupia filicina on Blood Coagulation Factors.** J. Microbiol. Biotechnol. 18(3): 503~511.

Índice Remissivo

A

Acessibilidade 81, 87, 93, 95, 97, 98, 99
Acolhimento 27, 34, 35, 102, 115, 149, 168
Acumuladores de animais 102
Adolescente 123
Aglomeração/superlotação 102, 104
Agressões por negligência 144
Algas marinhas 200
Alterações fisiológicas 133, 138, 156, 165
Analgésicos 178
Animais 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 182, 186
Ansiedade pré-natal 131, 142
Aparência física 123
Arboviroses 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47
Arbovírus 39, 41, 42, 47
Armazenamento energético 58, 60
Assistência integral à saúde 170, 172
Assistência odontológica 50, 53
Atenção básica de saúde 39
Atendimento às mulheres em idade reprodutiva 145
Atendimento odontológico 50, 52, 53, 56
Atendimentos na saúde pública 50, 52
Atividade anticoagulante 200
Atividade sexual 154, 156
Autoimagem 123

C

Câncer 55, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 74, 174
Cândida recorrente 118
Cândidas 118
Candidíase vaginal 118
Capacidade funcional 58, 60, 62, 70, 72, 73, 74
Caquexia 58, 60, 74
Centro de referência de assistência social 34, 35, 36
Chikungunya (chik) 39, 40, 41
Cirurgião-dentista 50, 53, 54, 57
Componente curricular virtual 15, 17, 18
Construção da identidade 123, 124
Coronavírus 16, 24, 27, 31
Corpos esteticamente perfeitos 123
Cuidado 16, 17, 24, 25, 27, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 55, 57, 102, 103, 105, 144, 151, 166, 167, 168
Curso de enfermagem 15, 18

D

Deficiências múltiplas 81, 92, 94, 96
Dengue (den) 39, 40, 41
Desrespeito com a mulher 144
Diabetes mellitus 68, 118, 119, 120, 174
Distúrbios alimentares 123, 124, 126, 128
Dor crônica 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 194, 196, 197
Drogas 65, 157, 174, 178, 181, 183, 184, 191, 199, 218

E

Educação 16, 25, 30, 31, 38, 40, 46, 47, 56, 82, 83, 87, 88, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 109, 162, 164, 165, 166, 169
Efeito adverso do câncer 58, 60
Envelhecimento humano 155
Epidemia de cesáreas no brasil 131
Equipe multidisciplinar 69, 102, 107, 189
Espaço virtual 81
Exercício físico 131
Exercício físico na gravidez 131, 138, 141, 142

F

Fase da vida da mulher 131, 133, 138
Flora bacteriana 118

G

Gestantes 112, 132, 133, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 147, 150, 151
Gestão em saúde 16, 18, 29
Gestão e planejamento em saúde 15, 18
Gravidez 131, 145

H

Humanização 17, 27, 34, 35, 36, 38, 145, 147, 152, 166, 167, 168

I

Idosas 155, 158, 159
Imagem corporal 69, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 162
Inconsistências 40
Incontinência urinária 170, 172, 175, 176
Incontinência urinária em idosas 170, 172
Infecção hospitalar 214
Infecções relacionadas à assistência à saúde (iras) 214, 215
Infecções sexualmente transmissíveis 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117
Insatisfação com o próprio corpo 123, 124, 129
Interações metabólicas 58, 60
Intervenções psicopedagógicas 81

K

Klebsiella pneumoniae 214, 215, 216, 217, 218, 219

M

Manutenção da saúde 50, 54

Morbidade 58, 60, 150, 157

Mortalidade 58, 60, 120, 150

Mulheres em situações de abortamento 144

N

Notificação compulsória das arboviroses 39

Número de animais 102, 103

O

Odontologia 49, 50, 53, 56, 57, 120

Organismos marinhos 199, 200

P

Pacientes oncológicos 58, 60, 70, 72, 73

Pandemia covid 19 15, 18, 29

Parto 111, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 171, 172

Partos cesarianos 131, 132

Parturientes 142, 144, 146, 147, 149, 151

Período gestacional 131, 133, 138, 139, 141

Polissacarídeos sulfatados (ps) 199, 200

Política de humanização do parto 144, 148

Pós-parto 144, 147, 151

Potencial farmacológico 199

Práticas de saúde 28, 34, 35, 36, 38, 51

Práticas odontológicas no brasil 50, 52

Pré-parto 144, 151

Processo de cronificação 178

Processo educativo em saúde bucal 50

Profissionais do serviço de referência 34

Programa de residência 34, 36

Puérperas 144, 146, 147, 150

Q

Qualidade de vida 6, 54, 58, 60, 62, 69, 70, 71, 72, 88, 91, 93, 94, 95, 129, 133, 151, 161, 165, 166, 173, 174, 175, 176, 178, 180, 184, 186, 191

Qualidade de vida do idoso 165

R

Redução da função física 58, 60
Reorganização dos sistemas e serviços de saúde 15, 18
Resistência bacteriana 214
Resistência de *klebsiella pneumoniae* em utis 214
Resolução de parto 131, 138, 139, 140, 141
Riscos perinatais 131

S

Sanidade dos animais 102
Saúde-adoecimento-cuidado 34
Saúde bucal 50, 51, 52, 54, 55, 56
Saúde da família 30, 34, 36, 43, 45, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 108, 111, 116
Saúde do idoso 165, 166
Saúde dos acumuladores 102, 104
Saúde materno-infantil 145
Saúde mental 27, 62, 94, 102, 104, 107, 133
Saúde pública 6, 16, 20, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 47, 63, 102, 103, 104, 125, 146, 152, 179, 188, 214, 215
Serviço de saúde 40, 43, 112, 215
Serviços públicos de saúde 17, 20, 23, 50, 52
Sexualidade 153, 154, 155, 157, 162
Sexualidade na velhice 154
Sinais e sintomas clínicos das arboviroses 40
Sistema de informação de agravos de notificação (sinan) 39, 42
Sistema único de saúde 6, 30, 34, 37, 38, 42, 51, 53, 57, 111, 112, 151
Situações de aborto 144
Sofrimento emocional 131, 148
Softwares 81, 85
Softwares na reabilitação neuropsicomotora 81, 92
Subnotificação 40

T

Tecnologia da informação 81
Terceira idade 154, 157, 158, 159, 162
Tipo de parto 131, 134, 137
Tipos de caquexia 58, 60
Transtorno de acumulação 102, 104, 107, 108
Transtorno de acumulação de animais 102
Transtornos por uso de substâncias 178
Tratamento quimioterápico 58, 60, 61, 64, 65, 74

U

Uso de álcool e outras substâncias 178

V

Vigilância em saúde 39, 41, 45

Violações físicas, verbais e psicológicas 144


Violência obstétrica 144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Vivência de discentes 15, 18

Z

Zika (zika) 39, 40, 41



editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora_omnis_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 



editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora_omnis_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 