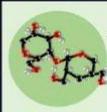


**INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM  
POLISSACARÍDEOS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**ANAIS**

**I WORKSHOP SOBRE POLISSACARÍDEOS**

**I WORKSHOP POLISSACARÍDEOS**

 **INCT Polissacarídeos**  
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Polissacarídeos

26 e 27 de outubro - Teresina - PI  
quinta e sexta - 09h às 18h  
Universidade Federal do Piauí

Teresina – PI, Brasil  
26 a 27 de outubro de 2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Workshop sobre Polissacarídeos (1. : 26-27 out 2023 :  
Teresina, PI)

Anais do I Workshop sobre Polissacarídeos [livro  
eletrônico] / organização Edson Cavalcanti da Silva  
Filho...[et al.] ; coordenação Edvani Curti Muniz. --  
Teresina, PI : Ed. dos Autores, 2024.

PDF

Outros organizadores: Francisco Eroni Paz dos  
Santos, André Ricardo Fajardo, Regina Celia Monteiro  
de Paula, Silvia Kelly Ferreira Cavalcante.

ISBN 978-65-00-99203-8

1. Pesquisa científica 2. Química - Congressos  
I. Silva Filho, Edson Cavalcanti da. II. Santos,  
Francisco Eroni Paz dos. III. Fajardo, André Ricardo.  
IV. Paula, Regina Celia Monteiro de. V. Cavalcante,  
Silvia Kelly Ferreira. VI. Muniz, Edvani Curti. VII.  
Título.

24-201143

CDD-540

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Química : Congressos 540

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415



**Contato:**

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Polissacarídeos, Universidade Federal  
do Piauí, Centro de Ciências da Natureza

E-mail: [inct.polissacarideos@gmail.com](mailto:inct.polissacarideos@gmail.com)

Endereço: Bairro Ininga - Teresina - PI -CEP: 64049-550 Teresina - PI, Brasil

Homepage: [inctpolissacarideos.com](http://inctpolissacarideos.com)

# I WORKSHOP SOBRE POLISSACARÍDEOS

26 a 27 de outubro de 2023

## LOCAL DO WORKSHOP

Universidade Federal do Piauí  
Centro de Ciências da Natureza  
Campus Ministro Petrônio Portela - Ininga - CEP: 64049-550  
Teresina - PI, Brasil

## ORGANIZAÇÃO



Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Polissacarídeos

## APOIO E REALIZAÇÃO



Universidade Federal do Piauí  
Centro de Ciências da Natureza

## ORGÃOS DE FOMENTO



## **CORDENAÇÃO**

Edvani Curti Muniz, UFPI

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4370780178813575>

## **COMISSÃO ORGANIZADORA**

Prof. Dr. Edson Cavalcanti da Silva Filho, UFPI.

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/7892423373858047>

Prof. Dr. Francisco Eroni Paz dos Santos, UFPI

LATTES: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=P377537>

André Ricardo Fajardo, UFPel

LATTES <http://lattes.cnpq.br/5914976951761736>

Regina Celia Monteiro de Paula, UFC

LATTES <http://lattes.cnpq.br/5685898279302235>

Secretária: Silvia Kelly Ferreira Cavalcante

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4682601656134925>

## **COMISSÃO CIENTÍFICA**

Prof. Dr. Edvani Curti Muniz, UFPI

Profa. Dra. Josy Anteveli Osajima Furtini, UFPI

LATTES <http://lattes.cnpq.br/4805147682740024>

Profa. Dra. Carla Verônica Rodarte de Moura, UFPI

LATTES <http://lattes.cnpq.br/8314351279360798>

Profa. Dra. Durcilene Alves da Silva, UFDPAr

LATTES <http://lattes.cnpq.br/1626484708254412>

Profa. Dra. Maria Gardênnia da Fonseca, UFPB

LATTES <http://lattes.cnpq.br/2093374695102177>

Profa. Dra. Judith Pessoa de Andrade Feitosa, UFC

LATTES <http://lattes.cnpq.br/5607366782144472>

**1º WORKSHOP  
Polissacarídeos**

26 e 27 de outubro

1º DIA Manhã



Abertura  
Quarteto UFPI



Palestra 1  
Prof. Dr. Artur José  
Monteiro Valente

Título: The amazing world of polyelectrolytes.



Palestra 2  
Prof. Dr. Sami Halila

Título: Multifarious applications of Amphiphilic carbohydrates.

**1º WORKSHOP  
Polissacarídeos**

26 e 27 de outubro

1º DIA Tarde



Palestra 3  
Profa. Dra. Judith Pessoa de  
Andrade Feitosa - UFC

Título: Hidrogéis baseados em polissacarídeos:  
desenvolvimento e aplicações.

- Mesa Redonda
- Sessão de Pôsteres (Apresentações virtuais)



Palestra 4  
Profa. Dra. Nadya Pesce da  
Silveira - UFRGS

Título: Caracterização de Polissacarídeos por meio  
da técnica de DLS

**1º WORKSHOP  
Polissacarídeos**

26 e 27 de outubro

2º DIA Manhã



Minicurso 1  
Professor Dr. Henri Stephan  
Schrekker - UFRGS

Líquidos iônicos no desenvolvimento de  
materiais baseados em polissacarídeos



Minicurso 3  
Professora Dra. Regina Célia  
Monteiro de Paula - UFC

Caracterização de polissacarídeos  
pela técnica de GPC

**1º WORKSHOP  
Polissacarídeos**

26 e 27 de outubro

2º DIA Tarde



Minicurso 2  
Professor Dr. Henri Stephan  
Schrekker - UFRGS

Empreendedorismo e inovação



Minicurso 3  
Professora Dra. Regina Célia  
Monteiro de Paula - UFC

Caracterização de polissacarídeos  
pela técnica de GPC

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO.....   | 07 |
| 1 PROGRAMAÇÃO .....   | 09 |
| 2 PALESTRAS .....   | 11 |
| 2.1 Palestra 1 .....  | 11 |
| 2.2 Palestra 2 .....  | 13 |
| 2.3 Palestra 3 .....  | 14 |
| 2.4 Palestra 4 .....  | 16 |
| 3 MESA REDONDA .....  | 17 |
| 3 MINICURSOS .....  | 18 |
| 3.1 Minicurso 1 .....   | 18 |
| 3.2 Minicurso 2 .....   | 19 |
| 3.3 Minicurso 3 .....   | 20 |
| 4 RESUMO SIMPLES DOS TRABALHOS SUBMETIDOS.....                | 21 |
| 5 LISTA COMPLETA DAS APRESENTAÇÕES DOS TRABALHOS ON-LINE..... | 52 |
| LINKS TRANSMISSÃO VIRTUAL.....                                | 58 |

## APRESENTAÇÃO

O I Workshop sobre Polissacarídeos foi um evento promovido pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Polissacarídeos em parceria com a Universidade Federal do Piauí, que reuniu diversos profissionais da área de química.

Seu principal objetivo foi promover interação entre grupos de pesquisas das áreas relacionadas, ampliar oportunidades para que alunos piauienses pudessem inter-relacionar-se com pesquisadores renomados, favorecendo o desenvolvimento de diferentes campos de saberes, proporcionando contato direto com pesquisadores nacionais e internacionais, promovendo um ambiente de aprendizado e colaboração para os participantes, com palestras, debates e minicursos.

Em sua primeira edição, ocorreu de forma híbrida, totalmente gratuito e contou com a participação de pesquisadores nacionais e internacionais renomados de consolidados centros de pesquisa e reconhecido desempenho científico, contribuindo na formação de discentes nos diferentes níveis de ensino (ensino médio – iniciação científica júnior, graduação, mestrado e doutorado).

O evento ofereceu quatro palestras com conceituados pesquisadores, sendo 2 internacionais e 2 nacionais, com o objetivo de difundir os conhecimentos da área para profissionais, estudantes de pós-graduação, graduação e iniciação científica.

Houve mesa redonda, abordando o tema INCTs: funcionamentos e perspectivas, que contou com a participação de diferentes coordenadores de INCTs.

Foram ofertados três diferentes minicursos, todos com ênfase em polissacarídeos.

Houve ainda, disponibilidade para submissão de trabalhos com apresentações virtuais de resumos simples por meio do PowerPoint.

O I Workshop contou com a participação de mais de 180 participantes, incluindo palestrantes. A Figura 1 mostra a categoria, o vínculo institucional e a origem geográfica dos participantes e a modalidade de participação.



## 1. PROGRAMAÇÃO

---

---

**Dia 26 de outubro de 2023 (Quinta-Feira)**

---

---

**8 às 12 e de 14 às 18 horas**

### **8:30 horas**

Credenciamento e distribuição de material

### **9:00 às 9:30 horas**

Abertura

### **9:30 às 10:30 horas**

Palestra 1: Multifarious applications of amphiphilic carbohydrates

Palestrante: Prof. Dr. Sami Halila - CERMAV (Centre de Recherches sur las Macromolécules Végétales) - CNRS – Univ. Grenoble Alpes, França

Apresentador: Prof. Dr. Edvani Curti Muniz – CCN/UFPI

### **10:30 às 10:45 horas**

Coffee Break

### **10:45 às 12:00 horas**

Palestra 2: The amazing world of polyelectrolytes

Palestrante: Prof. Dr. Artur José Monteiro Valente - Faculdade de Química, Universidade de Coimbra

Apresentadora: Profa. Dra. Josy Anteveli Osajima - CCN/UFPI

### **12:00 às 14:00 horas**

Intervalo

### **14:00 às 15:00 horas**

Palestra 3: Hidrogéis baseados em polissacarídeos: desenvolvimento e aplicações.

Palestrante: Profa. Dra. Judith Pessoa de Andrade Feitosa - Universidade Federal do Ceará

Apresentadora: Profa. Dra. Durcilene Alves da Silva - UFDPAR

### **15:00 às 16:00 horas**

Palestra 4: Caracterização de polissacarídeos por meio da técnica de DLS

Palestrante: Profa. Dra. Nadya Pesce da Silveira - Instituto de Química, UFRGS

Apresentadora: Profa. Dra. Josy Anteveli Osajima - CCN/UFPI

### **16:00 às 16:30 horas**

Coffee Break

### **16:30 às 17:30 horas**

Mesa Redonda: INCTs funcionamentos e perspectivas

Participantes: Prof. Dr. Edvani Curti Muniz, Departamento de Química, UFPI e Coordenador do INCT Polissacarídeos; Prof. Dr. José Lamartine Soares Sobrinho, Departamento de Farmácia, UFPE e Coordenador do INCT 4.0; João Xavier da Cruz Neto - Presidente da FAPEPI

**17:30 às 18:30 horas**

Apresentação oral de trabalhos em formato Pôsteres no Power Point (on-line)

---

---

**Dia 27 de outubro de 2023 (Sexta-Feira)**

---

---

**8 às 12 e de 14 às 18 horas**

Minicurso 1 – Líquidos iônicos no desenvolvimento de materiais baseados em polissacarídeos

Ministrante: Professora Dra. Regina Célia Monteiro de Paula, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, UFC.

Duração: 4 horas

Minicurso 2 – Empreendedorismo e inovação

Ministrante: Professor Dr. Henri Stephan Schrekker, UFRGS.

Duração: 4 horas

Minicurso 3 – Caracterização de polissacarídeos pela técnica de GPC

Ministrante: Professora Dra. Regina Célia Monteiro de Paula, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, UFC.

Duração: 6 horas

Intervalo 1: 09:30h às 10h - Coffee break

Intervalo 2: 15:30h às 16h - Coffee break

---

---

## 2. PALESTRAS

### 2.1 Palestra 1

#### **Multifarious applications of Amphiphilic carbohydrates**

Prof. Dr. Sami Halila

CERMAV (Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales) – CNRS -  
Grenoble Alpes University, 38610, Gières, France

Keywords : Carbohydrate Chemistry, Self-Assembly, Nanostructures, Supramolecular  
Gels, Biosensors.

[sami.halila@cermav.cnrs.fr](mailto:sami.halila@cermav.cnrs.fr)

#### **ABSTRACT**

Carbohydrates are Ubiquitous in Nature and consist a huge feedstock of renewable and biodegradable materials. Moreover, they cover most of the living cells and are now recognized as major actors in many biological processes by interacting with various carbohydrate-binding proteins such as lectins, growth factors, enzymes and so on [1]. As a result, carbohydrates present many opportunities for intervention in disease diagnosis and therapy. However, carbohydrates are scarcely found alone since they are linked to lipids (glycolipids, glycosphingolipids) forming the cell wall, to proteins (glycoproteins, proteoglycans) inducing 3D conformation and increasing stability and others. Despite the elegant carbohydrate chemistries devised by glycochemists, an effective and modular synthetic approach that meets the ever-increasing interest in the preparation of functional carbohydrate derivatives is needed. Over the last decade, a continuous effort has been devoted to my research for the use of chemo-, stereo- and site-selective modification of the reducing-end of carbohydrates without the use of protecting groups in the spirit of click chemistry for the production of functional carbohydrate derivatives and mainly glyco-amphiphiles with self-assembly properties in bulk or in solution [2-3].

During my talk, I will focus my presentation on the synthetic strategies allowing the modification of the reducing end of low-molecular weight carbohydrates by integrating hydrophobic segments leading to carbohydrate-based amphiphiles [4-5]. Next, I will show

how glyco-amphiphiles have been applied in various fields including self-assembly in solution (nanoparticles, supramolecular hydro- or organo-gels) [6-7] or in thin films (Periodic nanostructured glyco-films) [8] and with an opening on liquid crystal based-biosensor taking advantages on interaction between carbohydrates and pathogenic carbohydrate-binding proteins.

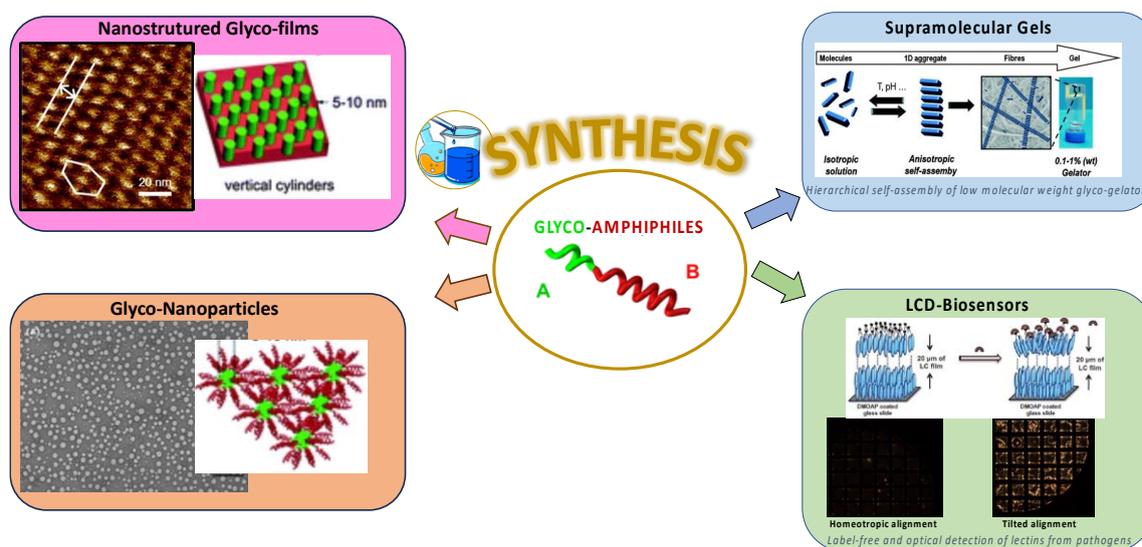


Figure 2. Schematic illustration of Glyco-Amphiphile applications.

## REFERENCES

1. C. Reily, J. Novak, M. B. Renfrow, T. J. Stewart *Nat. Rev. Nephrol.* **2019**, 15(6), 346.
2. A. Petrelli, R. Borsali, S. Fort, S. Halila *Chem. Commun.* **2016**, 52, 12202.
3. F. Portier, J. Solier, S. Halila *Eur. J. Org. Chem.* **2019**, 36, 6158.
4. S. Yao, R. Brahmi, F. Portier, J.-L. Putaux, J. Chen, S. Halila *Chem. Eur. J.* **2021**, 27(67), 16716.
5. S. Yao, R. Brahmi, A. Bouschon, S. Halila *Green Chem.* **2023**, 25, 330.
6. S. de Medeiros Modolon, I. Otsuka, S. Fort, E. Minatti, R. Borsali, S. Halila *Biomacromolecules* **2012**, 13(4), 1129.
7. S. Yao, R. Brahmi, A. Bouschon, J. Chen, S. Halila *Green Chem.* **2023**, 25, 330.
8. Y.-C. Chiu, I. Otsuka, S. Halila, R. Borsali, W.-C. Chen *Adv. Funct. Mater.* **2014**, 24, 4240.

## ACKNOWLEDGMENTS

The author acknowledges financial support for financial support from CNRS, Université Grenoble Alpes, ANR Sweet-Display (ANR-21-CE07-0050), LabEx ARCANE and CBH-EUR-GS (ANR-17-EURE-0003), the Glyco@Alps program (ANR-15-IDEX-02) and Institut Carnot PolyNat (No. 16-CARN-025-01).

## 2.2 Palestra 2

### **The amazing world of polyelectrolytes**

Prof. Dr. Artur José Monteiro Valente

*CQC-IMS, Department of Chemistry, University of Coimbra, 3004-535 Coimbra, Portugal, +351966047336, avalente@ci.uc.pt*

#### **ABSTRACT**

Polyelectrolytes are macromolecules that, when dissolved in a polar solvent like water, have a (large) number of charged groups covalently linked to them [1]. The combination of polymeric and electrolyte behaviour gives them a number of useful properties allowing their application in different fields. Such properties also raise important issues, some of them highly challenging from the physical-chemistry point of view as, for example, those related with the screening effect.

In this communication, we will focus on the behaviour and features of polyelectrolytes used in different applications including optoelectronics, drug delivery, water remediation and sensing.

Conjugated polyelectrolytes (CPEs) have emerged as advanced materials, which combine the electronic, spectroscopic, and photophysical properties of conjugated organic polymers with the solubility in water and polar solvents of ionic compounds [2]. However, frequently CPEs are not present as isolated polymer chains, and they tend to aggregate in water. Taking as example polyfluorene-based rigid rod polyelectrolytes, we will discuss different approaches to break up such aggregates and thus to improve luminescence and electrical conductivity properties of polyelectrolytes. Another view is the use of, e.g., paper as a support matrix for the use of polyelectrolytes for sensors [3,4].

However, within this class of polymers, polysaccharides and polyoligosaccharides play a predominant role, particularly for drug delivery [5,6] and water and soil remediation [7,8]. Practical examples of these applications will be presented and discussed.

## REFERENCES

1. M.C. Stuart, R. de Vries, H. Lyklema, *Colloid Sci.*, 2005, 5, 2.1-2.84.
2. B. Liu, G.C. Bazan, G.C. (Eds.), "Conjugated Polyelectrolytes: Fundamentals and Applications" (Wiley-VCH: Weinheim, Germany, 2013).
3. J.C. Guirado-Moreno, M. Guembe-Garcia, J. M. Garcia, R. Aguado, A. J. M. Valente, S. Vallejos. *ACS Appl. Mater. Interf.* 2021, 13(50), 60454–60461.
4. F. Y. Matsushita, M. J. Tapia, A. A. C. C. Pais, A. J. M. Valente. *Polymers* 2020, 12, 1314.
5. P. Gerola, D. C. Silva, A. F. Y. Matsushita, O. Borges, A. F. Rubira, E. C. Muniz, A. J. M. Valente. *Eur. Polym. J.* 2016, 78, 326-339.
6. T. Sato, D. Mello, L. Vasconcelos, A. J. M. Valente, A. Borges. *Int. J. Mol. Sci.* 2020, 21, 4561.
7. M. C. Filho, P. V. A. Bueno, A. F. Y. Matsushita, A. F. Rubira, E. C. Muniz, L. Durães, D. M. B. Murtinho, A. J. M. Valente. *RSC Adv.* 2018, 8, 14609-14622.
8. P. M. C. Matias, J. F. M. Sousa, E. F. Bernardino, J. P. Vareda, L. Durães, P. E. Abreu, J. M. C. Marques, D. Murtinho, A. J. M. Valente. *Molecules* 2023, 28, 4110.

### 2.3 Palestra 3

#### **Hydrogel based on polysaccharides: development and application**

Profa. Dra. Judith Pessoa de Andrade Feitosa

Universidade Federal do Ceará

## ABSTRACT

Hydrogels are indeed three-dimensional polymeric structures capable of retaining water and fluids without dissolution, making them valuable in various biomedical applications. These include drug delivery systems, wound dressings, cartilage fillers, cell scaffolds, cosmetic fillers, vaccines, and more. Biomedical hydrogels can be based on natural polymers, offering several advantages such as biocompatibility, permeability to oxygen, moisture retention in wounds, absorption of exudate, and pain relief. Polysaccharide-based hydrogels, in particular, have additional benefits including low cost, natural abundance, biodegradability, low toxicity, and a texture similar to human tissue. One notable class of hydrogels is injectable hydrogels, which are capable of filling irregular surfaces. These hydrogels typically consist of two precursors that are injected in a liquid state and then mix together inside the injury site, where they form a gel. Our research begins with the use of hydrogels based on galactomannan (such as guar) in intra-articular injections has shown promise in decreasing pain in osteoarthritis joints [1-6]. The hydrogel composed of chitosan derivative and oxidized guar gum exhibits excellent characteristics for wound-healing dressings [7]. This biomaterial possesses flexibility, self-repairing properties, adhesiveness, and cytocompatibility. Moreover, the hydrogels demonstrate inherent antibacterial activity against both gram-positive (*S. aureus*, *S. epidermidis*) and gram-negative bacteria (*Escherichia coli*). Notably, they exhibit significant bactericidal action against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). In vivo assays have shown remarkable anti-inflammatory effects, as well as acceleration of the healing process. A hydrogel based on guar gum and a chitosan derivative, crosslinked by Schiff base reaction, was studied to assess the influence of crosslinking degree on gelation time, morphology, equilibrium swelling, degradation, and biocompatibility of the hydrogels. The application of guar gum-gelatin-based hydrogel in sepsis therapy was also preliminarily studied [9].

## REFERENCES

1. NAUNYN-SCHMIEDEBERGS ARCHIVES OF PHARMACOLOGY 394, p.491,2021
2. FRONTIERS IN MEDICINE, v. 8, p. 612370, 2021
3. ADVANCES IN RHEUMATOLOGY, v. 60, p. 1-7, 2020.
4. CLINICAL RHEUMATOLOGY, v. 28, p. 109-117, 2009.

5. MACROMOLECULAR SYMPOSIA, v. 266, p. 48-52, 2008.
6. CLINICAL RHEUMATOLOGY, v. 26, p. 1312-1319, 2007.
7. INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGICAL MACROMOLECULES, v. 19, p. 127281-11, 2023.
8. Moreira Filho, R. N. F. submitted 2024
9. Canafístula, F. V. C. et al. submitted 2024 CARBOHYDRATE POLYMERS Palestra

#### 2.4 Palestra 4

### **Caracterização de polissacarídeos por meio da técnica de DLS**

Profa. Dra. Nadya Pesce da Silveira  
Instituto de Química, UFRGS

#### **RESUMO**

Polissacarídeos são arquétipos de matéria mole, tais como polímeros, coloides, anfifílicos, membranas, micelas, emulsões, dendrímeros, cristais líquidos e polieletrólitos, bem como suas misturas. Nestes sistemas, as escalas de comprimento são caracterizadas por interações da ordem das energias térmicas, as quais induzem a pequenas perturbações que causam mudanças estruturais dramáticas nos materiais. A caracterização destes materiais necessita de técnicas como Microscopia Eletrônica, Microscopia de Varredura por Sonda, Imagens de Fluorescência, Pinças Ópticas e Magnética e Técnicas de Espalhamento (Luz, Nêutrons e Raios X). Devido às “conexões de açúcar” nos polissacarídeos, pode-se esperar um número inacreditavelmente grande de macromoléculas polissacarídicas, sejam naturais, biofabricadas ou sintetizados em laboratório. Por outro lado, algumas propriedades insuficientemente compreendidas dos polissacarídeos são causadas por estruturas não lineares e interações físicas entre as cadeias. Principalmente as ligações de hidrogênio e a formação de agregados metaestáveis levam às dificuldades de caracterização. O espalhamento de luz é uma técnica importante na caracterização de polissacarídeos e seus materiais, pois

determina-se valores médios de luz espalhada por uma coleção relativamente grande de macromoléculas em solução e pode-se monitorar tanto a dinâmica das macromoléculas como a sua estrutura. Estas medidas servem para determinar a dimensão das macromoléculas em solução, bem como a sua massa molecular, dentre outras propriedades. As principais dificuldades para a caracterização dos polissacarídeos pelas técnicas de espalhamento de luz, é que a interação hidrodinâmica tende a aumentar entre as cadeias e podem aparecer heterogeneidades, resultando em parâmetros aparentes superior ao esperado. Portanto, as técnicas de espalhamento de luz, quando bem aplicadas, juntamente com modelos teóricos de análise, são muito importantes no estudo dos polissacarídeos.

## REFERÊNCIAS

1. Soft-Matter Characterization. Editors R. Borsali and R. Pecora. Springer.

### 3. MESA REDONDA

#### INCTs funcionamentos e perspectivas

##### Participantes:

- Prof. Dr. José Lamartine Soares Sobrinho, Departamento de Farmácia, UFPE, Coordenador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Positiva do Complexo Industrial da Saúde 4.0 (INCT TEC SIS 4.0);
- Prof. Dr. Edvani Curti Muniz, Departamento de Química, UFPI; Coordenador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Polissacarídeos: plataformas versáteis para o desenvolvimento de produtos e tecnologias sustentáveis (INCT Polissacarídeos);
- Prof. Dr. João Xavier da Cruz Neto - Presidente da FAPEPI.

#### Resumo

Nessa mesa redonda, discutiu-se a importância e a relevância dos INCTs para o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Os INCTs formam-se pela proposta de atuação de grupos de excelência em suas expertises. As propostas são submetidas a

editais específicos e são analisadas por comitês nacionais e internacionais de alto nível, que avaliam a importância dos temas propostos, assim como o nível dos proponentes e sua amplitude/capilarização em termos de território brasileiro. Nesta mesa redonda foram apresentados e discutidos os INCTs: i) INCT TEC SIS 4.0 (coordenado pelo Prof. José Lamartine Soares Sobrinho), cuja IES executora é a Universidade Federal do Pernambuco (UFPE); ii) INCT Polissacarídeos (coordenado pelo Prof. Edvani Curti Muniz), cuja IES executora é a Universidade Federal do Piauí (UFPI). Os dois INCTs que estiveram representados nesta mesa redonda foram aprovados na chamada 58/2022, com recursos do CNPq/MCTI/FNDCT e tiveram suas ações iniciadas em 2023. Foram discutidos os seus objetivos e os resultados até agora alcançados. As discussões promovidas nessa mesa redonda contaram também com a importante participação do Prof. Dr. João Xavier da Cruz Neto - Presidente da FAPEPI e foi bastante produtiva e informativa para o público participante (presencial e on-line, por meio da plataforma YouTube), nos quais foram inclusive, esclarecidos os apoios que a FAPEPI dará ao INCT Polissacarídeos pelo fato da IES executora desta INCT situar-se no estado do Piauí. Sobre o INCT TEC SIS 4.0 (detalhes em sua home-page): <<https://iasaudepublica.com.br/inct-tec-cis-4-0-instituto-nacional-de-ciencia-etecnologia-positiva-do-complexo-industrial-da-saude-4-0/>>.

## 4. MINICURSOS

### 4.1 Minicurso 1

#### **Líquidos iônicos no desenvolvimento de materiais baseados em polissacarídeos**

Professor Dr. Henri Stephan Schrekker

Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

**Descrição:** O minicurso intitulado “Líquidos Iônicos no Desenvolvimento de Materiais Baseados em Polissacarídeos” foi ministrado com o objetivo de expor o potencial de líquidos iônicos na transformação de polissacarídeos em materiais inovadores.

**Conteúdo Programático:**

1. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS;
2. (2) A pesquisa do Laboratório de Processos Tecnológicos e Catálise da UFRGS;
3. Conceito e propriedades de líquidos iônicos;
4. Líquidos iônicos imidazólicos e auto-organização;
5. Atividade antifúngica de líquidos iônicos;
6. Biomateriais baseados em polissacarídeos com líquidos iônicos;
7. Materiais baseados em polissacarídeos com líquidos iônicos para a preservação do patrimônio cultural;
8. Pesquisas diversas.

**Bibliografia:**

1. Med. Chem. Commun. 2013, 4, 1457-1460;
2. Lett. Appl. Microbiol. 2014, 59, 355-361;
3. ACS Appl. Mater. Interfaces 2016, 8, 21163-21176;
4. ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 10, 42766-42776

## 4.2 Minicurso 2

**Empreendedorismo e inovação**

Professor Dr. Henri Stephan Schrekker

Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

**Descrição:** O objetivo do minicurso “Empreendedorismo e Inovação” foi de proporcionar uma introdução ao empreendedorismo e à inovação.

**Conteúdo Programático:**

1. O ecossistema de empreendedorismo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
2. A importância do autoconhecimento e da automotivação no contexto do empreendedorismo;
3. A teoria da personalidade vocacional e sua aplicação;

4. A teoria dos tipos de inteligência e sua aplicação;
5. O perfil empreendedor;
6. Os conceitos de invenção e inovação;
7. O conceito do círculo dourado;
8. O processo de “Design Thinking” e suas etapas;
9. Os tipos de empreendedorismo.

#### **Bibliografia:**

1. Dornelas, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier - Campus, 2008. ISBN 9788535232707;
2. Hisrich, Robert D.; Peters, Michael P.; Shepherd, Dean A. Empreendedorismo. PORTO ALEGRE: Bookman, 2009. ISBN 9788577803460.

#### 4.3 Minicurso 3

### **Caracterização de polissacarídeos pela técnica de GPC**

Professora Dra. Regina Célia Monteiro de Paula  
Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, UFC.

**Descrição:** Este curso abordou a técnica de cromatografia de permeação em gel na caracterização de polímeros naturais. Foram introduzidos os conceitos de massa molar média, polidispersão, processo de separação dos componentes nas colunas curva de calibração e as vantagens e desvantagens do uso deste método na determinação de massa molar de polímeros.

#### **Bibliografia:**

- 1- Billmeyer, F.W. “Textbook of Polymer Science”, John Willey and sons- 1990.
- 2- Cowie, J.M.and Arrighi, V. “Chemistry and Physics of Modern Materials”, CRC, 2007.
- 3- Elias, H.G. “An Introduction to Polymer Science”. VCH, 1997.
- 4- Young, R.J. and Lovell, P.A. “Introduction to Polymers”, Chapman & Hall, 2ed. 2000.

## 5. RESUMO SIMPLES DOS TRABALHOS SUBMETIDOS

### EXTRAÇÃO, PURIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA GOMA DE EXSUDATO DA *AMBURANA CEARENSIS*

Iranildo Costa Araújo<sup>1,3\*</sup>, Geanderson Emilio de Almeida<sup>2,3</sup>, Ismagno Alves Carvalho<sup>2,3</sup>, Emanuel Airton de O. Farias<sup>3</sup>, Irisvan da Silva Ribeiro<sup>4</sup>, Regina Célia Monteiro de Paula<sup>4</sup> e Carla Eiras<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduação em Biotecnologia (RENORBIO/UFPI), <sup>2</sup>Bacharelado em Engenharia de Materiais/UFPI, <sup>3</sup>Laboratório de P&D em Novos Materiais e Sistemas Sensores – MATSENS. 4. Laboratório de Polímeros, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, CE, Brasil  
\*iranildocosta@ufpi.edu.br

O presente estudo tem como objetivo o isolamento, a purificação e a caracterização do polissacarídeo obtido a partir do exsudato da espécie vegetal *Amburana cearensis*, popularmente conhecida, como “umburana-de-cheiro”, “imburana-de-cheiro” ou “cumaru”, com ocorrência predominante em regiões da caatinga, no Nordeste brasileiro. O exsudato bruto da *Amburana c.* foi selecionado, triturado (granulometria <425  $\mu$ m) e submetido ao tratamento etanólico (TEtOH), para remoção de corantes e de outros compostos orgânicos de cadeias curtas. Após o TEtOH, o exsudato foi solubilizado em água deionizada na concentração de 5% (m/v) em pH 11,0 e mantido sob agitação magnética por 5 horas. Em seguida a mistura foi filtrada, e ao filtrado adicionou-se etanol na proporção 1:2 (v/v) para a precipitação do polissacarídeo (GAmb). O rendimento alcançado no processo de isolamento da GAmb foi de 90,87%  $\pm$  1,5744. A GAmb purificada foi submetida a técnica de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), em que foram obtidas as seguintes composições em unidades de açúcares: Ácidos urônicos 8,07%; Glicose 1,0%; Xilose 0,81%; Galactose 13,37%; Rhamnose 1,11% e Arabinose 58,36%. Já a cromatografia de permeação em gel (GPC) foi utilizada para determinar a massa molar de pico, do polissacarídeo que foi de 6,928x10<sup>4</sup> Da. E a partir da técnica de Infravermelho por Transformada de Fourier (IV-TF) foram observadas bandas vibracionais de estiramento, características de polissacarídeos, como na região de 3416 cm<sup>-1</sup> atribuída ao grupamento OH, 1735,93 cm<sup>-1</sup> relacionada a carbonila (CO) de produtos ácidos, 1083 cm<sup>-1</sup> referente a ligação glicosídica (-C-O-C-). Já as bandas em 848,67 cm<sup>-1</sup> e 783,09 cm<sup>-1</sup> são características de configuração  $\alpha$  e  $\beta$  de carbonos anoméricos, respectivamente. Os resultados obtidos até o momento sugerem que a estrutura química do biopolímero em estudo, trata-se de um arabinogalactano, porém análises complementares como RMN <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C ainda serão realizadas.

**Palavras-chave:** polissacarídeos, caracterização, amburana, arabinogalactano

### REFERÊNCIAS

1. BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. 3.ed. Fortaleza: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1976. 510p.
2. LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarium, 1992. 352p.
3. CHEN, Z., ZHAO, Y., ZHANG, M., YANG, X., YUE, P., TANG, D., & WEI, X. Structural characterization and antioxidant activity of a new polysaccharide from *Bletilla striata* fibrous roots. Carbohydrate Polymers, 227, 115362, 2020.

# SISTEMA ELETROQUÍMICO PARA RASTREAMENTO SENSÍVEL DE HORMÔNIOS ANABOLIZANTES UTILIZANDO A GOMA EXTRAÍDA DA *AMBURANA CEARENSIS*

<sup>1,3</sup>Geanderson E. de Almeida\*, <sup>1,3</sup>Káilton P. Mororó, <sup>3</sup>Emanuel Airton de O. Farias e <sup>2,3</sup>Carla Eiras

<sup>1</sup>Estudante de graduação em Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Piauí UFPI; Centro de Tecnologia, *Campus* Universitário Ministro Petrônio Portela – Teresina – PI. <sup>2</sup>Departamento de Engenharia de Materiais da UFPI. <sup>3</sup>Laboratório de P&D em Novos Materiais e Sistemas Sensores - MATSENS

Na modificação da superfície de eletrodos, os polissacarídeos geralmente são utilizados no intuito de proporcionar estabilidade física, adesão, redução de toxicidade e custo de produção. Além disso, podem ainda ser associados com nanomateriais carbonáceos que propiciam características de condução elétrica e alta área superficial<sup>1</sup>. Seguindo este princípio, o presente trabalho objetivou a combinação do polissacarídeo extraído do exsudato da espécie vegetal nativa do nordeste brasileiro, a *Amburana cearensis* (Gamb), e nanotubos de carbono de paredes múltiplas (MWCNTs, do inglês *Multi-Walled Carbon Nanotubes*) na intenção de promover um substrato ideal sob o eletrodo de grafite pirolítico (EGP) para eletrossíntese do Poli(Vermelho de Alizarina S) (PVAS), o compósito obtido EGP/MWCNTs-Gamb/PVAS foi empregado na detecção dos hormônios anabolizantes Testosterona, Testosterona Propionato e Oxandrolona. Inicialmente, o comportamento eletroquímico do EGP/MWCNTs-Gamb foi investigado com a sonda redox ferricianeto de potássio ( $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-/4}$  a  $0,001 \text{ mol L}^{-1}$ ) em KCl ( $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ ). As medidas eletroanalíticas foram realizadas em solução de  $\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{H}_3\text{PO}_4$   $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  pH 1,62 e/ou urina artificial empregando as técnicas de voltametria cíclica e pulso diferencial. Nos estudos realizados com a sonda redox observou-se que a Gamb, um material com mínima condução de eletricidade, não atuou como barreira impedindo o transporte de cargas na interface eletrodo/eletrólito. A área superficial ativa do EGP/MWCNTs-Gamb foi de  $0,3302 \text{ cm}^2$  correspondendo a um valor 1,68 vezes maior que o EGP não modificado. Quando se utilizou o nanocompósito como sensor eletroquímico frente aos EAAs, observou-se uma diminuição na corrente faradáica dos processos II e III do PVAS à medida que a concentração dos analitos aumentava na solução, sugerindo que os sítios eletroativos desses processos são inibidos pela interação direta com os hormônios esteroides<sup>3</sup>. A eficácia de rastreamento do sistema EGP/MWCNTs-Gamb/PVAS foi confirmada pelos limites de detecção e quantificação, os quais foram em média de  $0,275$  e  $0,916 \mu\text{g L}^{-1}$ . Estes valores foram obtidos para a interação dos analitos com os processos II e III do PVAS, respectivamente. Além disso, vale ressaltar que tais intervalos são menores do que aqueles exigidos pelos órgãos desportivos para a detecção de *doping* ( $2 \mu\text{g L}^{-1}$ ). A partir desses resultados, conclui-se que sistema desenvolvido se trata de uma abordagem promissora para a detecção sensível de EAAs, com potencial uso em procedimentos *antidoping*, clínicos e ambientais.

**Palavras-chave:** polissacarídeo, esteroides, poli (vermelho de alizarina s)

## REFERÊNCIAS

1. MACIEL, J. V.; DURIGON, A. M. M.; SOUZA, M. M.; QUADRADO, R. F.; FAJARDO, A. R.; DIAS, D. Polysaccharides derived from natural sources applied to the development of chemically modified electrodes for environmental applications: a review. *Trends in Environmental Analytical Chemistry*, v. 22, n. e00062, 2019.
2. HOLLOWAY, A. F.; WILDGOOSE, G. G.; COMPTON, R. G.; SHAO, L.; GREEN, M. L. The influence of edge-plane defects and oxygen-containing surface groups on the voltammetry of acid-treated, annealed and "super-annealed" multiwalled carbon nanotubes. *Journal of Solid State Electrochemistry*, v. 12, p. 1337-1348, 2008.
3. FARIAS, E. A.O.; FURTADO, N. J. S.; MACÊDO, E. S. G.; GUIMARÃES, F; F.; BASTOS, R. S.; ROCHAS, J. A.; NUNES, L. C. C.; LUZ, R. A. S.; EIRAS, C. Poly (Alizarin Red S) on pyrolytic graphite electrodes as a new multi-electronic system for sensing oxandrolone in urine. *Biosensors and Bioelectronics*. v. 185, 2021.

## USO DE TiO<sub>2</sub> COM GOMA NATURAL PARA FOTODEGRADAÇÃO DE POLUENTES ORGÂNICOS

Rodrigo P. Feitosa<sup>1\*</sup>, Anderson C. B. Lopes<sup>1</sup>, Francisca P. Araújo<sup>1</sup>, Alan I. S. Morais<sup>1</sup>, Luciano C. Almeida<sup>2</sup>, Edson C. Silva-Filho<sup>1</sup>, Marcelo B. Furtini<sup>1</sup> e Josy A. Osajima<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratório de Ecobiomateriais – LEB, Universidade Federal do Piauí

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Química da UFPE, Recife, Brasil

\*rooprado@ufpi.br

A poluição por contaminantes emergentes é um problema ambiental que ameaça a saúde pública (Saha *et al.*, 2022). O antibiótico ciprofloxacina e o corante azul de metileno são poluentes frequentemente detectados em sistemas hídricos em todo o mundo (Bai *et al.*, 2022.; Sun *et al.*, 2022). A fotocatalise é uma técnica de tratamento eficiente para a degradação desses contaminantes. O desenvolvimento de catalisadores à base de TiO<sub>2</sub> sintetizados com gomas naturais apresenta propriedades fotocatalíticas aprimoradas. Aqui, o método sol-gel sintetizou nanopartículas de TiO<sub>2</sub>/Goma arábica para a fotodegradação de azul de metileno e ciprofloxacina. DRX mostrou que o fotocatalisador estava na fase anatase. O resultado mostrou que o TiO<sub>2</sub> com bandgap de 3,29 eV foi obtido com temperatura de calcinação de 400 °C. Os resultados de FTIR correspondentes sugerem apenas a existência de grupos funcionais relacionados ao TiO<sub>2</sub>. A caracterização dos métodos MEV e BET indicou que TiO<sub>2</sub>/Goma Arábica são nanopartículas de forma esférica dispostas em aglomerados com estrutura mesoporosa, contribuindo para o desempenho fotocatalítico. Além disso, estudos fotocatalíticos mostraram que as taxas de degradação do corante azul de metileno e do antibiótico ciprofloxacina atingiram 99% e 94% após 120 min sob luz ultravioleta, respectivamente. Os radicais buraco (h<sup>+</sup>) e OH• são essenciais na fotodegradação. Portanto, as nanopartículas de TiO<sub>2</sub>/Goma Arábica são um material promissor para o tratamento de efluentes.

**Palavras-chave:** fotocatalise; polissacarídeos; fármacos; corantes.

### REFERÊNCIAS

1. Bai, Lin; Dong, Xiaowan; Wang, Fangshu; Ding, Xiaohan; Diao, Zhikai; Chen, Dong. (2022). A review on the removal of phthalate acid esters in wastewater treatment plants μ from the conventional wastewater treatment to combined processes. **Environmental Science and Pollution Research**, p. 51339–51353.
2. Saha, Sovan; Kumar, Anup; Sekhar, Soumyendu; Chatterjee, Piyali; Nasipuri, Mita; Bose, Debdas; Basu, Subhadip. (2022). Drug repurposing for COVID-19 using computational screening μ Is Fostamatinib / R40θ a potential candidate. **Methods**, v. 203, p. 564–574.
3. Sun, Jianfei; Mu, Qin; Kimura, Hideo; Murugadoss, Vignesh; HE, Maoxia; Du, Wei; Hou, Chuanxin. (2022). Oxidative degradation of phenols and substituted phenols in the water and atmosphere μ a review. **Advanced Composites and Hybrid Materials**, p. 627–640, 2022.

## ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO HIDROGEL DA GOMA DA MANDIOCA ASSOCIADO AO NEROLIDOL

Lima, I.S.<sup>1\*</sup>, Silva, A.S.<sup>1</sup>, Nascimento, A.M.S.S.<sup>1</sup>, Borges, J.A.<sup>1</sup>, Oliveira, L.H.<sup>1</sup>, Santos F. E. P.<sup>1</sup>, Muniz, E.C.<sup>1</sup>, Osajima, J.A.<sup>1</sup>, and Silva-Filho, E. C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório Interdisciplinar de Materiais Avançados (LIMAV), Universidade Federal do Piauí, 64049-550 Teresina-PI, Brasil.

\* [i.dglan@hotmail.com](mailto:i.dglan@hotmail.com)

O uso e desenvolvimento de biopolímeros como mecanismos de liberação de compostos bioativos têm se mostrado bastante promissores devido à sua compatibilidade com o meio ambiente e alta biodisponibilidade [1,2]. Dentre eles destaca-se a goma de mandioca, polissacarídeo obtido dos tubérculos de *Manihot esculenta*, que contém 80 a 86% de amido em sua composição e apresenta excelente capacidade de formação de hidrogel [3]. O objetivo deste trabalho foi sintetizar hidrogéis a partir da goma de mandioca associada ao nerolidol e estudar sua atividade antibacteriana. O material foi caracterizado por FTIR e a atividade antibacteriana pelo método de contato direto. As caracterizações confirmam a formação do hidrogel e a presença de nerolidol em sua matriz. A atividade antibacteriana contra *S. aureus* e *E. coli* foi satisfatória com hidrogéis contendo concentrações a partir de 2% de nerolidol, apresentando efeito de 80% em sua atividade. A formação de hidrogéis mostra-se promissora para liberação de compostos bioativos.

**Palavras-chave:** Hidrogel, Liberação e Polissacarídeo

**Agradecimentos:** CAPES, CNPQ, FAPEPI, INCT, LIMAV e LEB.

### REFERÊNCIAS

1. DE OLIVEIRA, L. H. et al. Montmorillonite with essential oils as antimicrobial agents, packaging, repellents, and insecticides: An overview. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 209, 112186, 2022.
2. LIMA, I. S. et al. Antibacterial and Healing Effect of Chicha Gum Hydrogel (*Sterculia striata*) with Nerolidol. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 24, n. 3, p. 2210, 2023.
3. CUI, C. et al. Recent advances in the preparation, characterization, and food application of starch-based hydrogels. *Carbohydrate Polymers*, 119624, 2022.

## OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE SÍNTESE DE AUNPS EMPREGANDO O POLISSACARÍDEO DA *AMBURANA CEARENSIS* (GAMB)

Eziel Cardoso da Silva<sup>1,2</sup>; Iranildo Costa Araújo<sup>1</sup>; Emanuel Airton de Oliveira Farias<sup>1</sup>; Carla Eiras<sup>1</sup> e Lívio César Cunha Nunes<sup>2</sup>

1. Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Materiais e Sistemas Sensores (MATSENS), UFPI, Teresina, Piauí, Brasil. 2. Laboratório de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo (LITE), UFPI, Teresina, Piauí, Brasil.

\*[ezielcardoso@gmail.com](mailto:ezielcardoso@gmail.com)

As nanopartículas de ouro (AuNPs) têm se destacado por sua propriedade como material inerte e biocompatível. Diferentes estudos têm mostrado que estas nanoestruturas possuem potencial para uma variedade de aplicações, desde a conjugação com anticorpos, a entrega de drogas ou ainda no desenvolvimento de sensores e biossensores eletroquímicos, dentre outras. No presente estudo, as AuNPs foram sintetizadas empregando o polissacarídeo extraído da espécie da *Amburana cearensis* (Gamb) [1], como agente redutor e estabilizante das nanoestruturas formadas, permitindo assim que esta síntese fosse caracterizada como sustentável, ecofriendly e de baixo custo [2]. As condições reacionais avaliadas envolveram um estudo tanto da concentração do polissacarídeo (0,1, 0,2 ou 0,3%) quanto do precursor metálico (HAuCl<sub>4</sub>) (1, 2 ou 3 mM), bem como, a temperatura (80, 90 ou 100 °C), o pH (2,5, 3,0 ou 3,5) e o tempo reacional que variou de 30 min a 2h. Até o momento, as AuNPs obtidas foram caracterizadas por Espectroscopia de UV-VIS e Espalhamento de Luz Dinâmico (DLS-Dynamic Light Scattering). Já no estudo do polissacarídeo por FTIR foi confirmada a presença de grupamentos redutores como o carbonila (1727 cm<sup>-1</sup>), além de ácidos urônicos (1628 cm<sup>-1</sup>) e ainda de proteínas presentes na estrutura do biopolímero (1043 cm<sup>-1</sup>). Nas condições otimizadas de síntese, definidas com a concentração de Gamb a 0,2%, de HAuCl<sub>4</sub> a 3 mM, a temperatura reacional de 100 °C, pH 3,5 e tempo reacional de 1 h, foi obtido um espectro de UV-VIS com banda de absorção na região de 530 nm, característica de AuNPs-Gamb esféricas, com PDI de 0,654, potencial zeta de -20, 4 mV e tamanho médio de partícula de 32,4 nm. As AuNPs-Gamb formadas a partir do uso de recursos renováveis e regionais, mostraram-se estáveis mesmo após dois meses de sua síntese e, seu potencial biotecnológico está sendo explorado na continuidade deste estudo.

**Palavras-chave:** goma do exsudato, biopolímero, nanopartículas metálicas, síntese verde

### REFERÊNCIAS

1. COSTA, S. M. O.; RODRIGUES, J. F.; PAULA, R. C. M. DE. Gomas Naturais : Goma do Cajueiro. **Polímeros Ciência e Tecnologia**, v. 6, p. 4, 1996.
2. MZWD, E. et al. Green synthesis of gold nanoparticles in Gum Arabic using pulsed laser ablation for CT imaging. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 1–11, 2022.

## HIDROGÉIS NANOCOMPÓSITOS DA GOMA DO CAJUEIRO (*ANACARDIUM OCCIDENTALE L.*) CONTENDO FOSFATOS MODIFICADOS QUIMICAMENTE

Joyce A. Borges<sup>1\*</sup>, Albert S. Silva.<sup>2</sup>, Ariane M.S.S Nascimento <sup>1</sup>, Idglan S. Lima<sup>2</sup>, Edvani C. Muniz <sup>1-2</sup>, Josy A. Osajima<sup>1-2</sup>, Edson C. Silva-Filho<sup>1-2</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Pós-graduação em Química, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550 Brasil;

<sup>2</sup> Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550 Brasil.

\*joyceab@ufpi.br

Hidrogéis são materiais poliméricos que podem ser obtidos de polímeros naturais como a goma do cajueiro (GC). A GC é um exsudato natural obtido da espécie *Anacardium occidentale L.* muito encontrada na região nordeste do Brasil e que por ser biocompatível, de baixo custo e manuseio, têm sido amplamente estudada [1,3]. Aos hidrogéis da GC, podem ser adicionados materiais cerâmicos como a hidroxiapatita, um fosfato de cálcio que pode ter sua superfície modificada com agentes silanos e que possibilitam a produção de materiais mais eficientes [2]. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi a síntese e caracterização de hidrogéis da goma do cajueiro contendo fosfatos modificados com agentes silanos. Os materiais foram caracterizados por DRX e FTIR e o teste de ecotoxicidade frente *Artemia salina* foi realizado. As caracterizações confirmaram a formação dos hidrogéis. O teste de ecotoxicidade destes materiais frente à *Artemia salina* foi realizado em diferentes concentrações e ao final do teste, a quantidade de náuplios vivos foi superior a 70%, indicando que os hidrogéis não apresentaram toxicidade nas concentrações estudadas.

**Palavras-chave:** hidrogel, polissacarídeo, fosfato.

**Agradecimentos:** UFPI, CNPq, Capes, PPGQ, PPGCM, LIMAV, LEB, FAPEPI

### REFERÊNCIAS

1. ABREU, M.K.S.O, et. al. Colloidal stability improvement of cobalt ferrite encapsulated in carboxymethylated cashew gum. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. v. 656, p. 1-8, 2023.
2. CISNEROS-PINEDA, O.G, et al. Towards optimization of the silanization process of hydroxyapatite for its use in bone cement formulations. *Materials Science and Engineering C*.v. 40, p. 157-163, 2014.
3. SOUSA, H. R, et al. Superabsorbent hydrogel based to polyacrylamide/cashew tree gum for the controlled released of water and plant nutrients. *Molecules*. v. 26, p. 1-19, 2021.

## SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE OURO ESTABILIZADA COM A GOMA DA *AMBURANA CEARENSIS* PARA DETECÇÃO DE COMPOSTOS ANTIMICROBIANOS

Rafaella de J. S. Pereira<sup>1\*</sup>, Geanderson E. de Almeida; Iranildo Costa Araújo<sup>1</sup>; Emanuel Airton de Oliveira Farias<sup>1</sup> e Carla Eiras<sup>1</sup>

1. Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Materiais e Sistemas Sensores (MATSENS), CT, UFPI, Teresina, Piauí, Brasil.  
\*rafaellapereira@ufpi.edu.br

A *Amburana cearensis* é uma espécie nativa do Brasil valorizada na região nordeste devido ao alto valor agregado por suas aplicações nas áreas farmacêutica, cosmética e moveleira [1]. Os polissacarídeos de exsudatos têm sido empregados como estabilizantes de nanopartículas metálicas, devido aos grupos funcionais presentes em sua estrutura. Nesse sentido, o presente trabalho aborda desde o isolamento e a purificação obtenção do polissacarídeo extraído da Goma de exsudato da *Amburana cearensis* (Gamb) e seu uso na síntese de nanopartículas de ouro (AuNPs) como agente estabilizador. Em uma etapa a seguir, estas AuNPs-Gamb foram imobilizadas na superfície de um eletrodo para ensaios de detecção da oxitetraciclina (OTC), um composto antimicrobiano amplamente utilizado no tratamento de doenças infecciosas no cultivo de peixes. O isolamento e a purificação da Gamb ocorreram a partir de um pré-tratamento etanólico, seguido da metodologia adaptada de Paula e colaboradores [2]. Na otimização dos parâmetros de síntese das AuNPs-Gamb, empregou-se uma solução  $2,5 \times 10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup> de HAuCl<sub>4</sub>·(Aldrich) e 200 µL de citrato de sódio a 1% a 90 °C Já a concentração do polissacarídeo foi variada de 0,1 a 0,3% e o tempo de síntese de 30 a 120 minutos. Ao final de cada síntese, a suspensão coloidal foi centrifugada a 4000 rpm durante 1h e o sobrenadante foi separado e levado para a caracterização por espectroscopia de UV-VIS e e Espalhamento de Luz Dinâmico (DLS-Dynamic Light Scattering). As AuNPs-Gamb obtidas a 0,1% de Gamb mostraram um máximo de absorção em 524,3 nm, característico de nanopartículas esféricas. Já o tamanho médio destas nanopartículas foi de torno de 57,37 nm, com índice de polidispersividade (PDI) foi de 0,64 e potencial zeta de -28,47mV. Posteriormente, ao fixar a concentração da Gamb em 0,1% e variando o tempo de síntese em 30, 60 e 120 minutos, não foi observado um resultado que justificasse o prolongamento do tempo de síntese acima de 30 minutos. As AuNPs-Gamb serão empregadas na modificação da superfície de um eletrodo condutor para os ensaios de detecção da OTC em tampão fosfato a pH 1,62, esta fase ainda está em seu estágio inicial e novas análises precisam ser realizadas.

**palavras-chave:** biopolímero, nanopartículas metálicas, otimização, sensor eletroquímico.

### REFERÊNCIAS

1. CANUTO, Kirley Marques; SILVEIRA, Edilberto Rocha. Constituintes químicos da casca do caule de *Amburana cearensis* AC Smith. **Química Nova**, v. 29, p. 1241-1243, 2006.
2. PAULA, Regina Célia M. de; RODRIGUES, Judith F.; COSTA, Sônia MO. Monitorização do Processo de Purificação de Gomas Naturais: Goma do Cajueiro. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 4-4, 2013.

## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DA CLOREXIDINA ASSOCIADA AO HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA

Luís H. Oliveira<sup>1\*</sup>, Idglan S. Lima<sup>1</sup>, Albert S. Silva<sup>1</sup>, Ariane M.S. Nascimento<sup>1</sup>, Alan I.S. Morais<sup>1</sup>,  
Josy A. O. Furtini<sup>1</sup>, Edvani C. Muniz<sup>1</sup> and Edson C. Silva-Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório Interdisciplinar de Materiais avançados (LIMAV)- Universidade Federal do Piauí  
UFPI; Avenida Universitária S/N; Teresina, Piauí, 64049-550 Brasil  
\*luishumberto.o@hotmail.com

O uso de polissacarídeos na produção de novos materiais para aplicações biomédicas tornou-se uma abordagem atraente, principalmente devido à abundância desses polissacarídeos na natureza e por serem facilmente biodegradáveis [1]. No entanto, preservar as propriedades antimicrobianas de substâncias como a clorexidina representa um desafio significativo [2-5]. Este desafio surge do número crescente de bactérias patogênicas que representam constantemente um problema devido ao aumento da resistência aos antibióticos [2]. Portanto, o objetivo deste estudo foi sintetizar hidrogéis de goma de mandioca como veículo de liberação do digluconato de clorexidina. Caracterizações utilizando Difração de Raios X (XRD) e Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) confirmaram a incorporação da clorexidina na matriz de hidrogel. A atividade antibacteriana contra cepas Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*) e Gram-negativas (*Escherichia coli*) apresentou resultados satisfatórios para hidrogéis contendo 0,5% de clorexidina, exibindo 100% de efeito antibacteriano. Os resultados de toxicidade utilizando *Artemia salina* demonstraram que o material não apresentou citotoxicidade, possibilitando a utilização do hidrogel como agente de liberação de fármacos

**Palavras-chave:** Biomateriais, polissacarídeos e atividade biológica.

**Agradecimentos:** CAPES, CNPq e FAPEPI

### REFERÊNCIAS

1. Ferreira, M.O.G. et al. Chitosan associated with chlorhexidine in gel form: Synthesis, characterization and healing wounds applications. J Drug Deliv Sci Technol. v.49, pp.375-382, 2019.
2. Hou, J. et al. Global trend of antimicrobial resistance in common bacterial pathogens in response to antibiotic consumption. J Hazard Mater. v.442, pp130042, 2023.
3. Lima, I.S. de et al. Antibacterial and Healing Effect of Chicha Gum Hydrogel (*Sterculia striata*) with Nerolidol. Int J Mol Sci v.24, 2023.
4. Meng, N. et al. Controlled release and antibacterial activity chlorhexidine acetate (CA) intercalated in montmorillonite. Int J Pharm. v.382, pp.45–49, 2009.
5. Ribeiro, J.S. et al. Photocrosslinkable methacrylated gelatin hydrogel as a cell-friendly injectable delivery system for chlorhexidine in regenerative endodontics. Dental Materials. v.38, pp. 1507–1517, 2022.

## HIDROGÉIS SUPERABSORVENTES DA GOMA DO ANGICO PARA USO NA AGRICULTURA COMO CONDICIONADORES DE SOLO

<sup>1</sup> Ana, C.A. Evangelista\*, <sup>3</sup> Albert, S. Silva, <sup>2</sup> Ariane, M.S.S.N, <sup>3</sup>Idglan, S. Lima, <sup>2</sup>Joyce A. Borges, <sup>2,3</sup>Edvani, C. Muniz, <sup>2,3</sup>Josy, O.A. Furtini, <sup>2,3</sup>Edson, C.S. Filho.

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Química, Universidade Federal do Piauí UFPI; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil;

<sup>2</sup> Programa de pós-graduação em Química, Universidade Federal do Piauí UFPI; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil;

<sup>3</sup> Programa de pós-graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade Federal do Piauí UFPI; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil;

[Anaclara.aquinoevangelista@gmail.com](mailto:Anaclara.aquinoevangelista@gmail.com)

A elevada demanda por água potável e o aumento dos custos de fabricação de agroquímicos, enfatizam a demanda pelo fim de práticas insustentáveis [1]. O aprimoramento do desenvolvimento de hidrogéis superabsorventes (HSA) de fontes naturais tem sido executado visando mitigar os efeitos da lixiviação e crise [2,3]. Desta forma, este trabalho tem como objetivo a produção de hidrogéis utilizando fontes naturais de alta disponibilidade na região do Piauí como a goma do Angico (*Anadenanthera colubrina*) copolimerizada para aplicação na agricultura. Os hidrogéis foram caracterizados por reologia, além dos testes de intumescimento e toxicidade frente *Artemia salina*. Os dados de absorção mostraram que o hidrogel possui uma alta taxa de intumescimento, com capacidade de absorção de água superior a 22.000 %, além disso, os dados de absorção estão associados aos dados de reologia, nos quais foram observados mudança nos módulos de perda e armazenamento devido a maior quantidade de água na estrutura entre os tempos de 5 e 120 minutos. Além disso os materiais não apresentaram toxicidade frente *Artemia salina*. Conclui-se que os hidrogéis produzidos apresentaram dados relevantes para aplicações agrícolas devido a sua elevada capacidade de intumescimento e ausência de toxicidade frente a *Artemia salina*.

**Palavras-chave:** Polissacarídeo, biopolímero, reticulação

**Agradecimentos:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Polissacarídeos, Laboratório de Ecobiomateriais, CNPq, FAPEPI e CAPES.

### REFERÊNCIAS

1. MILANI, Priscila et al. Polymers and its applications in agriculture. **Polímeros**, v. 27, p. 256-266, 2017.
2. LIU, Yan et al. Environmentally friendly hydrogel: A review of classification, preparation and application in agriculture. **Science of the Total Environment**, v. 846, p. 157303, 2022.
3. RODRIGUES SOUSA, Heldeney et al. Superabsorbent hydrogels based to polyacrylamide/cashew tree gum for the controlled release of water and plant nutrients. **Molecules**, v. 26, n. 9, p. 2680, 2021.

## PROPRIEDADES DE INTUMESCIMENTO E TOXICIDADE DO HIDROGEL DE CELULOSE BACTERIANA

<sup>1</sup> \*Ariane M. Nascimento; <sup>2</sup>Albert S. Silva; <sup>1</sup>Joyce A. Borges; <sup>3</sup>Érico R. Dias; <sup>2</sup>Idglan S. Lima; <sup>4</sup>Edvani C. Muniz; <sup>5</sup>Hernane S. Barud; <sup>4</sup>Edson C. Silva-Filho.

<sup>1</sup> Estudante de Pós-graduação em Química, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550 Brasil; <sup>2</sup>Estudante de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550; <sup>3</sup>Estudante de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550; <sup>4</sup>Departamento de Química e Ciência e Engenharia dos Materiais da UFPI, Teresina, Brasil; <sup>5</sup>Universidade de Araraquara, 14801-320, Araraquara, São Paulo.  
\*arianemaria22@ufpi.edu.br

Hidrogéis de polissacarídeos são compostos hidrofílicos que compõem uma rede polimérica tridimensional capazes de absorver grande quantidade de água mantendo sua integridade estrutural [1]. O objetivo desse trabalho foi a obtenção de hidrogel de celulose bacteriana (HCB) para aplicação futura em liberação de macronutrientes para a agricultura. A síntese do hidrogel foi realizada a partir da modificação química da acrilamida com borbulhamento de nitrogênio gasoso para reduzir o efeito do oxigênio na atmosfera na reação de polimerização [2,3]. As amostras foram caracterizadas por reologia, teste de intumescimento e toxicidade frente a *Artemia salina*. O hidrogel resultante apresentou perfil viscoelástico e sua capacidade de intumescimento foi em torno de 300 g g<sup>-1</sup>. O teste de ecotoxicidade frente a *Artemia salina* demonstrou que após 24h, a quantidade de náuplios vivos foi superior a 80%, em todas as concentrações utilizadas e depois de 48h, a quantidade de náuplios vivos permaneceu a mesma. A partir dos resultados apresentados, observou-se a formação do hidrogel e sua não toxicidade, tornando-o desejável para aplicações na agricultura.

**Palavras-chave:** polissacarídeo, superabsorvente, agricultura.

**Agradecimentos:** UFPI, CNPq, Capes, PPGQ, PPGCM, LIMAV, LEB, FAPEPI

### REFERÊNCIAS

1. SOUSA, H. et al. Innovative hydrogels made from babassu mesocarp for technological application in agriculture. *Journal of Molecular Liquids* vol 376, 1, 2023.
2. STUMPF, T. et al. In situ and ex situ modifications of bacterial cellulose for applications in tissue engineering. *Materials Science and Engineering C* vol 67, 221, 2016.
3. Yang, Z. et al. Anti-freezing starch hydrogels with superior mechanical properties and water retention ability for 3D printing. *International Journal of Biological Macromolecules* vol 190, 382, 2021.

## VIABILIDADE DE HIDROGEL DE MESOCARPO (*ORBIGNYA SPECIOSA*) DE BABAÇU NA AGRICULTURA

<sup>1</sup> Érico R. Dias; <sup>2</sup> Ariane M. Nascimento; <sup>3</sup> Ana C. Evangelista; <sup>4</sup> Emerson A. Moura; <sup>5</sup> Edvani C. Muniz; <sup>5</sup> Edson C. Silva-Filho.

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550 Brasil; <sup>2</sup> Estudante de Pós-graduação em Química, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550 Brasil; <sup>3</sup> Estudante de graduação em Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550 Brasil; <sup>4</sup> Estudante de graduação em Química, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella; Avenida Universitária; Teresina, Piauí, 64049-550 Brasil; <sup>5</sup> Departamento de Química e Ciência e Engenharia dos Materiais da UFPI, Teresina, Brasil.  
[erico.dias@ufpi.edu.br](mailto:erico.dias@ufpi.edu.br)

Hidrogéis baseados em polissacarídeos têm sido muito pesquisados nos últimos anos por garantirem ao hidrogel melhor biodegradabilidade e não ecotoxicidade sem prejudicar sua capacidade de intumescimento e adsorção. O objetivo deste trabalho foi a síntese e caracterização do hidrogel de mesocarpo de babaçu e determinação de sua viabilidade para aplicação na agricultura [2, 3]. A síntese do hidrogel foi realizada a partir da modificação química da acrilamida com o mesocarpo de babaçu. As amostras foram caracterizadas por teste de intumescimento e toxicidade frente à *Artemia salina* [1]. A capacidade de intumescimento em torno de 300 g g<sup>-1</sup>. O teste de ecotoxicidade frente à *Artemia salina* demonstrou que após 24h, a quantidade de náuplios vivos foi superior a 80%, em todas as concentrações utilizadas e depois de 48h, a quantidade de náuplios vivos permaneceu a mesma. A partir dos resultados apresentados, observou-se grande capacidade de intumescimento e sua não toxicidade, tornando-o viável para aplicações na agricultura.

**Palavras-chave:** hidrogel, mesocarpo de babaçu, agricultura.

**Agradecimentos:** UFPI, CNPq, Capes, PPGQ, PPGCM, LIMAV, LEB, FAPEPI

### REFERÊNCIAS

1. GUILHERME, M. R. et al. Superabsorbent hydrogels based on polysaccharides for application in agriculture as soil conditioner and nutrient carrier: A review. *European Polymer Journal*, v. 72, p. 365–385, 2015.
2. MOHD AMIN, M. C. I. et al. Synthesis and characterization of thermo- and pH-responsive bacterial cellulose/acrylic acid hydrogels for drug delivery. *Carbohydrate Polymers*, v. 88, n. 2, p. 465–473, 2012.
3. SOUSA, H. et al. Superabsorbent hydrogels based to polyacrylamide/cashew tree gum for the controlled release of water and plant nutrients. *Molecules*, v. 26, n. 9, p. 1–19, 2021.

# HIDROGEL SUPERABSORVENTE DE GOMA DE CHICHÁ (*STERCULIA STRIATA*) COM ACRILATO PARA RETENÇÃO DE ÁGUA PARA A AGRICULTURA

Alan Í. S. Morais<sup>1\*</sup>, Idglan S. Lima<sup>1</sup>, Josy A. Osajima<sup>1</sup>, Edson C. S. Filho<sup>1</sup>

1 – *Interdisciplinary Laboratory of Advanced Materials - LIMAV, Graduate Program in Materials Science and Engineering - PPGCM, Federal University of Piauí - UFPI, Teresina, PI, CEP 64049-550, Brazil.*

\*e-mail: alanicar@gmail.com

Atualmente, existem alguns desafios que no ramo da agricultura são enfrentados, tais como a infertilidade do solo e o stress abiótico, tornando assim os rendimentos das culturas mais baixos em comparação com as condições normais. Diante disso, o uso de hidrogéis superabsorventes tem sido uma ótima alternativa na solução da falta de nutrientes no solo e de retenção de água, que na falta desses pode prejudicar o desenvolvimento das plantas (MANJIAH *et al.*, 2019; NEETHU; DUBEY; KASWALA, 2018). Para tanto, foram desenvolvidos hidrogéis a partir de fontes naturais disponíveis na região Nordeste, como a goma de chichá (*Sterculia striata*) (GC) copolimerizada com acrilatos para aplicação na agricultura. Os hidrogéis foram caracterizados por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), que foram observadas bandas características da poli(acrilamida) formada a partir da acrilamida, e foi observada alterações em algumas bandas quando adicionado a GC na síntese, com uma possível interação entre a ligação de estiramento de N-H do grupo amida com a estrutura da GC. Nos resultados obtidos por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), não foi possível observar alterações expressivas na morfologia do material. Nos resultados de intumescimento observou-se que os hidrogéis, somente de poli(acrilamida) (PAM), obteve um intumescimento de 29500% de água. Já em relação aos hidrogéis de PAM com a GC, nas proporções de 25% e 5% da GC, foi observado um intumescimento de 24900% e 36000%, respectivamente. Mostrando que com a adição da GC na rede do hidrogel, causou mudanças na taxa de intumescimento. Assim, melhorias ainda precisam ser feitas na rota de síntese, mas é notório que os materiais sintetizados apresentam um grande potencial de retenção de água, que pode auxiliar na economia do gasto hídrico na agricultura.

**Palavras-chave:** Polissacarídeos, Semiárido, Biopolímeros, Agricultura.

**Agradecimentos:** CNPQ, CAPES, FAPEPI e UFPI

## REFERÊNCIAS

1. MANJIAH, K. M. *et al.* Clay minerals and zeolites for environmentally sustainable agriculture. *Modified Clay and Zeolite Nanocomposite Materials*. [S.l.]: Elsevier, 2019. v. 2025. p. 309–329.
2. NEETHU, T. M.; DUBEY, P. K.; KASWALA, A. R. Prospects and Applications of Hydrogel Technology in Agriculture. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, v. 7, n. 05, p. 3155–3162, 20 maio 2018.

# HIDROGÉIS SUPERABSORVENTES À BASE DE GOMA PARA APLICAÇÃO NA AGRICULTURA: REVISÃO

<sup>1</sup>Josyane dos S. Braga\*; Edson C. da Silva Filho

<sup>1</sup>Estudante de doutorado em química, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portela; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil.  
jobragapi@gmail.com

Os hidrogéis superabsorventes (SAHs) têm recebido atenção do setor agrícola devido sua capacidade de reter e liberar água. Gomas são exemplos de polissacarídeos utilizados na síntese de SAHs biodegradáveis e ecologicamente corretos. Nesse sentido o presente trabalho tem como objetivo apresentar o panorama atual da síntese de SAHs associados a diferentes tipos de gomas para fins de aplicação na agricultura. Para tanto foi realizada uma revisão com alguns fundamentos sistemáticos. Os artigos foram selecionados a partir das bases de dados Web of Science e Science Direct. A equação de busca utilizada foi “superabsorbent and hydrogel and agriculture”. Para a busca dos artigos nas bases de dados foram usados os seguintes filtros: “artigo de pesquisa”, “todos os campos” e artigos compreendidos no interstício dos últimos 5 anos (2019–2023). Os critérios de inclusão elencados foram: artigos que abordam SAHs sintetizados à base de goma, SAHs com aplicação na agricultura e SAHs que possuam a segunda funcionalidade de liberação controlada de nutrientes. A procura reportou um total de apenas cinco artigos, sendo que três possuem de 1 a 3 autores iguais. Os artigos selecionados abordaram os seguintes tipos de gomas: a goma guar, goma da semente do tamarindo, goma arábica e goma do cajueiro. Boro, zinco e fósforo foram os nutrientes incorporados na estrutura dos SAHs com a função de fonte de nutrição para o solo. FTIR, MEV/EDS e TGA foram as caracterizações presentes nas discussões de todos os artigos selecionados. A análise da porcentagem de inchamento e liberação de nutrientes no solo e na água, também estiveram presentes em todos os artigos selecionados. Dentre as gomas abordadas nos artigos destaca-se a goma do cajueiro, um exsudato natural obtido da espécie *Anacardium occidentale L.*, que é um polissacarídeo natural típico da região Nordeste do Brasil, de fácil aquisição, podendo facilitar a produção de novos materiais. Além disso, pode substituir a goma arábica, bem consolidada na comunidade científica, devido a sua semelhança química e física. Em resumo, apesar das gomas naturais serem polissacarídeos que, além das vantagens acima possuem excelente biodegradabilidade, hidrofiliidade e biocompatibilidade, as pesquisas com SAHs associados a gomas são significativamente tímidas, induzindo a esta revisão concluir que há certa carência de pesquisas em torno da utilização de gomas como matéria-prima para produção de SAHs com fins de aplicação na agricultura. Com isso torna-se necessário aumentar as pesquisas desta natureza visto que o produto formado traz muitos benefícios para a agricultura.

**Palavras-chave:** hidrogel superabsorvente, goma, agricultura.

## REFERÊNCIAS

1. DE SOUZA, A. G. et al. Arabic gum-based composite hydrogels reinforced with eucalyptus and pinus residues for controlled phosphorus release. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 140, p. 33–42, 1 nov. 2019.
2. RIBEIRO, A. J. et al. **Gums’ based delivery systems: Review on cashew gum and its derivatives.** **Carbohydrate Polymers**, v. 147, p. 188-200, 2016.
3. SOUSA, H. R. et al. Superabsorbent hydrogels based to polyacrylamide/cashew tree gum for the controlled release of water and plant nutrients. **Molecules**, v. 26, n. 9, 3 maio 2021

## HIDROGEL SUPERABSORVENTE DA GOMA DO CAJUEIRO PARA A REMOÇÃO DE POLUENTES

<sup>1</sup> Emerson, A. C. Moura\*, <sup>3</sup> Albert, S. Silva, <sup>2</sup> Ariane, M.S.S.N, <sup>3</sup>Idglan, S. Lima, <sup>2,3</sup>Edvani, C. Muniz, <sup>2,3</sup>Josy, O.A. Furtini, <sup>2,3</sup>Edson, C.S. Filho.

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Engenharia de materiais, Universidade Federal do Piauí UFPI; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil;

<sup>2</sup> Programa de pós-graduação em Química, Universidade Federal do Piauí UFPI; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil;

<sup>3</sup> Programa de pós-graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade Federal do Piauí UFPI; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil;

[emersonalves051417@ufpi.edu.br](mailto:emersonalves051417@ufpi.edu.br)

Os hidrogéis superabsorvente (HSA) são materiais poliméricos reticulados que tem a capacidade de absorver ou reter água e seu mecanismo de absorção se dá devido a presença de grupo hidrofílicos na cadeia polimérica [1]. Nesse sentido, os HSA's têm sido utilizados na concepção de sistemas de tratamento de águas e solos [2]. Desta forma, este trabalho visa a produção de hidrogéis utilizando a goma do cajueiro (HGC) com e sem modificação e copolimerizado para a aplicação em processos de adsorção de corantes. Foram realizados os testes de intumescimento e adsorção além da técnica de espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). A partir da análise dos resultados, observou-se que HCG-modificado apresentou capacidade de retenção de água de 21.533 enquanto HCG sem modificação apresentou intumescimento de 2.695 %. O espectro de FTIR foi observado a redução da banda em  $1675\text{ cm}^{-1}$  correspondente ao estiramento C=O estando relacionada a conversão dos grupos amida em grupos carboxilatos [3]. O hidrogel modificado apresentou capacidade de adsorção do corante violeta cristal de  $950\text{ mg g}^{-1}$ . O hidrogel produzido apresentou ser um material eficiente para remoção do corante catiônico, além disso, apresentou alta taxa de absorção de água proporcionando aplicações em outras áreas.

**Palavras-chave:** Reticulação, Polissacarídeo, Adsorção

**Agradecimentos:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Polissacarídeos, Laboratório de Ecobiomateriais, CNPq, FAPEPI e CAPES.

### REFERÊNCIAS

1. SOUSA, Heldeney Rodrigues et al. Innovative hydrogels made from babassu mesocarp for technological application in agriculture. **Journal of Molecular Liquids**, v. 376, p. 121463, 2023.
2. GUO, Yu et al. Synthesis of cellulose-based superabsorbent hydrogel with high salt tolerance for soil conditioning. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 209, p. 1169-1178, 2022.
3. SOUSA, Heldeney Rodrigues et al. Superabsorbent hydrogels based to polyacrylamide/cashew tree gum for the controlled release of water and plant nutrients. **Molecules**, v. 26, n. 9, p. 2680, 2021.

## AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA E LIBERAÇÃO DE FERTILIZANTES DE HIDROGÉIS SUPERABSORVENTES DA GOMA DE ANGICO

<sup>1</sup> Albert, S. Silva\*, <sup>2</sup>Ariane, M.S.S. Nascimento, <sup>1</sup>Idglan, S. Lima, <sup>2</sup>Joyce B. Araújo, <sup>1,2</sup>Edvani, C. Muniz, <sup>1,2</sup>Josy, O.A. Furtini, <sup>1,2</sup>Edson, C.S. Filho.

<sup>1</sup> Programa de pós-graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade Federal do Piauí UFPI; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil;

<sup>2</sup> Programa de pós-graduação em Química, Universidade Federal do Piauí UFPI; Teresina, Piauí, 64049-550, Brasil;

[Albert@ufpi.edu.br](mailto:Albert@ufpi.edu.br)

Os hidrogéis superabsorventes desempenham um papel importante na agricultura, já que cerca de 41% das áreas semiáridas e áridas globais fornecem alimentos para mais de 38% de toda a população [1]. Estas regiões enfrentam escassez de recursos hídricos, sendo um desafio para os agricultores, mas que pode ser superado pelo uso de hidrogéis superabsorventes para aumentar a eficiência do uso da água e liberação de fertilizantes [1]. Assim, este trabalho tem como objetivo sintetizar um hidrogel superabsorvente a partir da goma angico (HGA) e avaliar sua capacidade de intumescimento e liberação de nutrientes. O hidrogel produzido foi caracterizado por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) além da análise da capacidade de intumescimento e liberação. Através do FTIR, foram observadas vibrações de deformação simétrica do C-O da ligação glicosídica na região de  $1375\text{ cm}^{-1}$  e  $1.245\text{ cm}^{-1}$  [2]. A banda na região de  $2.926\text{ cm}^{-1}$  é atribuída à vibração da ligação C-H e na região de  $3.362\text{ cm}^{-1}$  a vibração do estiramento O-H [3]. Observou-se que o HGA obteve sua capacidade máxima de absorção de água em aproximadamente  $280\text{ g g}^{-1}$  com absorção de equilíbrio no tempo de 60 minutos. A fração de fósforo liberada pelo hidrogel foi de 15% em 48 horas, com melhor ajuste ao modelo de Peppas & Sahlin. Através dos dados obtidos conclui-se que os materiais possuem propriedades para uso na agricultura, devido à sua alta capacidade de absorção de água com rápido tempo de equilíbrio e liberação sustentada de nutrientes.

**Palavras-chave:** Polissacarídeo, biopolímero, agricultura

**Agradecimentos:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Polissacarídeos, Laboratório de Ecobiomateriais, CNPq, FAPEPI e CAPES.

### REFERÊNCIAS

1. NASCIMENTO, Carla Danielle Vasconcelos et al. Potential of superabsorbent hydrogels to improve agriculture under abiotic stresses. **Journal of Arid Environments**, v. 189, p. 104496, 2021.
2. REN, J. L. et al. Acetylation of wheat straw hemicelluloses in ionic liquid using iodine as a catalyst. **Carbohydrate Polymers**, v. 70, n. 4, p. 406-414, 2007.
3. ZHANG, Guangzhi et al. Acetylation of rice straw for thermoplastic applications. **Carbohydrate polymers**, v. 96, n. 1, p. 218-226, 2013.

## HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA PARA ADSORÇÃO DE CORANTE ORGÂNICO

Joziel A. Oliveira<sup>1\*</sup>, Idglan S. Lima<sup>1</sup>, Albert S. Silva<sup>1</sup>, Ariane M. S. Nascimento<sup>2</sup>, Francisco E. P. Santos<sup>1,3</sup>, Edvani C. Muniz<sup>1,2</sup>, Edson C. Silva-Filho<sup>1,2</sup> e Josy A. O. Furtini<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade Federal do Piauí -UFPI,

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal do Piauí -UFPI, 64049-550 Teresina-PI, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação em Física, Universidade Federal do Piauí -UFPI, 64049-550 Teresina-PI, Brasil.

\*jozielmateriais@gmail.com

Os polissacarídeos têm sido amplamente utilizados para aplicação na adsorção de corantes orgânicos devido à sua alta área superficial e capacidade de adsorção [1-2]. Esses materiais são biodegradáveis, renováveis e abundantemente disponíveis na natureza. A goma de mandioca é rica em amido, que é um polissacarídeo capaz de formar hidrogéis, que são caracterizados por uma rede tridimensional de polímeros capazes de reter e liberar substâncias sem danificar sua estrutura [3]. A Laponita é utilizada devido à sua alta capacidade de adsorção, sendo então, um material promissor para remoção de poluentes quando associada ao hidrogel de goma de mandioca. Assim, este trabalho tem como objetivo produzir hidrogel de goma de mandioca com laponita para utilização na adsorção do corante azul de metileno. Os hidrogéis sintetizados foram caracterizados através da técnica de difração de raios X (DRX), foram observadas interações entre o hidrogel de goma de mandioca e a laponita, levando a uma transição semicristalina para amorfa. O material compósito formado por hidrogel e laponita obteve maior eficiência na remoção do corante azul de metileno, com aproximadamente 94% de remoção. O estudo da cinética de adsorção mostrou que ela ocorre por quimissorção.

**Palavras-chave:** Polissacarídeos, adsorção, remoção de corantes.

**Agradecimentos:** CAPES, UFPI, INCT, CNPq e FAPEPI

### REFERÊNCIAS

1. S. Sharma; G. Sharma; A. Kumar; T. S. AlGarni; Mu. Naushad; Z. A. AlOthman; F. J. Stadler *Journal of Hazardous Materials* 2022, 421, 126729. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126729>.
2. H. Rodrigues Sousa; I. S. Lima; L. M. L. Neris; A. S. Silva; A. M. S. Santos Nascimento; F. P. Araújo; R. F. Ratke; D. A. Silva; J. A. Osajima; L. R. Bezerra; E. C. Silva-Filho *Molecules* 2021, 26, 2680. <https://doi.org/10.3390/molecules26092680>.
3. B. Zhu; D. Ma; J. Wang; J. Zhang; S. Zhang *Macromolecules* 2016, 49, 599-604. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.05.029>.

## FUNCIONALIZAÇÃO DA CELULOSE COM MACROMOLECULAS HIPER-RAMIFICADAS PARA REMOÇÃO DE CORANTES EM MEIO AQUOSO

<sup>1,\*</sup>Luciano Clécio Brandão Lima, <sup>2</sup>Lucinaldo dos Santos Silva, <sup>1</sup>Fabília de Castro Silva, <sup>1</sup>Francisco José Lustosa Ferreira, <sup>3</sup>Maria Gardênnia da Fonseca, <sup>1</sup>Josy Anteveli Osajima, <sup>1</sup>Edson Cavalcanti da Silva Filho

<sup>1</sup> Universidade Federal do Piauí UFPI; 64049-550, Teresina, PI Brasil; <sup>2</sup>Instituto Federal do Maranhão, IFMA, 65930-000, Açailândia, MA, Brasil, <sup>3</sup>Universidade federal da Paraíba, UFPB, 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.

\*luciano.lima@ufpi.br

Nas últimas décadas, a celulose e suas formas modificadas surgem como uma nova classe de adsorventes versáteis para a remoção de corantes em solução aquosa. Neste contexto, este trabalho relata a imobilização de macromoléculas, que foram obtidas a partir de reações entre etilenodiamina (N) e etilenosulfeto (S) em três diferentes proporções molares (1:1, 1:2 e 1:4), na superfície da celulose (Cel), objetivando aumentar a capacidade de adsorção de corantes. As técnicas de caracterizados por Análise Elementar, Espectroscopia de absorção na região do infravermelho, Ressonância Magnética Nuclear de <sup>13</sup>C no estado sólido confirmaram o sucesso da modificação e apontaram a formação de derivados celulósicos hiper-ramificados, os difratogramas de Raios-X mostraram perfis cristalográficos semelhantes para os três novos materiais, sendo estes diferentes do material de partida e as curvas termogravimétricas mostram que os materiais obtidos apresentaram maior estabilidade térmica que o material de partida. Eles mostraram-se promissores na remoção do corante remazol amarelo GR, chegando a apresentar capacidade máxima de adsorção cerca de 24 vezes em relação ao material de partida para a N4S-Cel, bem como para o corante remazol vermelho RB, com capacidades máximas de adsorção cerca de 9 vezes maior para a N4S-Cel em relação a Cel.

**Palavras-chave:** Celulose, modificação, hiper-ramificado, adsorção.

**Agradecimentos:** UFPI, IFPI, UFPB, CAPES, CNPq

### REFERÊNCIAS

1. Silva, L. S. et al. Potential of cellulose functionalized with carboxylic acid as biosorbent for the removal of cationic dyes in aqueous solution. **Molecules**, v. 23, p. 743-756, 2018.
2. Sun, M. et al. Toward high molecular weight triphenylamine-based hyperbranched polymers. **Macromolecules**. v. 38, p. 2651-2658, 2005.
3. ZHANG, Jifan et al. Three-dimensional porous hydrogel based on hyperbranched polyethyleneimine functionalized apple pomace derived cellulose for efficient removal of methyl orange. **Chemical Engineering Journal**, v. 456, p. 140995, 2023.

# OBTENÇÃO DE SCAFFOLDS A BASE DE HIDROXIAPATITA DOPADA COM GÁLIO E POLISSACARÍDEOS VISANDO DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO BIOMATERIAL

1 \*David Samuel Silva Rosa; 2 Luis H de Oliveira; 3 Alan I Sousa Moraes; Edson Cavalcanti da Silva Filho.

1 Estudante de Mestrado em 02/10/23, Universidade Federal do Piauí UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella  
Teresina, Piauí, 64049-500 Brasil; 2 Departamento de Química da UFPI, Cidade, Brasil  
[\\*davidsamuelsrosa@gmail.com](mailto:davidsamuelsrosa@gmail.com)

As fraturas ósseas são responsáveis por grande parte da superlotação das redes hospitalares. A principal ocorrência de fraturas está relacionada à acidentes de trânsito e com idosos em acidentes domésticos. Diante disso, diversos estudos buscam desenvolver materiais para auxiliar recuperação das fraturas ósseas. Dentre os materiais, os *scaffolds* apresentam resultados promissores para recuperação tecidual óssea. A hidroxiapatita (HAp) é um dos constituintes do tecido ósseo e atualmente é um material cerâmico bastante promissor para Engenharia tecidual óssea no desenvolvimento de biomateriais que possam ser utilizados como enxerto ósseo, tendo em vista, que a HAp possui propriedades cicatrizantes e antibacteriana. Para ampliar as propriedades da HAp pode-se realizar a inserção de íons metálicos ( $M^+$ ) como zinco  $Zn^{2+}$ , gálio  $Ga^{2+}$ , magnésio  $Mg^{2+}$ . No entanto, esses íons metálicos devem apresentar atividade biológica e não apresentarem toxicidade no organismo humano. Além disso, pode-se realizar a combinação da HAp com polissacarídeos naturais a fim de obter uma maior adsorção pelo tecido ósseo, uma melhor biocompatibilidade e melhores atividades contra micro-organismos. Diante do exposto, o presente trabalho tem o objetivo de sintetizar biocompósitos (*scaffolds*) a base de HAp contendo gálio, goma de chichá e mesocarpo do babaçu. A síntese de hidroxiapatita será realizada pelo método de co-precipitação, sendo utilizado como reagentes hidróxido de cálcio, fosfato de amônio. Os polissacarídeos utilizados para síntese dos scaffolds serão isolados e purificados e em seguida reticulados com epicloridrina. As caracterizações dos materiais serão realizadas com as seguintes técnicas espectroscópicas, infravermelho (FT-IR), microscopia de varredura eletrônica (MEV), microanálise por energia dispersiva de raio-X (EDX), difração de raio-X (XRD) e Análise Térmica. Para avaliar a toxicidade e o crescimento do biomaterial será realizado o método Artemia Salina, e o teste *in vitro* de degradação em solução PBS. Sendo assim, com base nas caracterizações e nos testes de toxicidade e crescimento em solução PBS será possível avaliar a utilização da HAp e a Ga-HAp combinada com goma de chichá e mesocarpo do babaçu para desenvolver o *scaffolds* para serem utilizados como enxerto ósseo.

**Palavras-chave:** hidroxiapatita, *scaffolds*, polissacarídeos.

## REFERÊNCIAS

1. LISANDRO, R. et al. Gallium-Containing Hydroxyapatite as a Promising Material for Photocatalytic Performance. **Minerals**, v. 11, n. 12, p. 1347–1347, 30 nov. 2021.
2. SILVA *et al*, Characterization of crosslinked cashew gum derivatives, **Carbohydrate Polymers**, v. 66, n. 1, p. 16–26, 2006.
3. VINICIUS, M. et al. Development of composites scaffolds with calcium and cerium-hydroxyapatite and gellan gum. **Ceramics International**, 1 fev. 2020.

## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICOQUÍMICA DE PECTINAS DE GABIROBA (*CAMPOMANESIA XANTHOCARPA*) E SEUS EFEITOS BIOLÓGICOS NA INTERAÇÃO COM A GALECTINA-3

<sup>1,2</sup> Lucas V. Santos, <sup>2</sup> Ester Mazepa, <sup>3</sup> Téo F. Minella, <sup>2</sup> Isabella P. Dias, <sup>2,3</sup> Guilherme F. Picheth, <sup>3</sup> Joana L. M. Silveira

<sup>1</sup> Estudante de Mestrado, <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências- Bioquímica, Universidade Federal do Paraná, <sup>3</sup> Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular. Curitiba-Paraná, cep: 81531-980, Brasil.  
\*lukavini18@gmail.com

O glioblastoma é o tumor cerebral maligno primário mais comum e mais agressivo a acometer o sistema nervoso central. Os dados epidemiológicos revelam que o tempo de vida médio após o diagnóstico é entre 6-16 meses, tornando-o como um dos tipos de câncer mais letais até então conhecidos. O glioblastoma é molecularmente caracterizado pela superexpressão de uma ampla variedade de biomoléculas envolvidas na regulação do perfil invasivo e agressivo, com destaque para a galectina-3 (gal-3), uma proteína da família das lectinas que desempenha um papel vital no desenvolvimento tumoral em glioblastomas. Na busca por novas alternativas terapêuticas, o grupo de Química de Carboidratos Vegetais da UFPR recentemente identificou uma pectina extraída de *Campomanesia xanthocarpa* capaz de promover apoptose e reduzir a agressividade de linhagens T98G de glioblastoma humano. Através de pesquisa bibliográfica, levantamos a hipótese de que a pectina possivelmente promoveria seu efeito através de interações específicas com a gal-3 extra e intracelularmente. Portanto, o objetivo deste projeto é (i) determinar a interação entre gal-3 utilizando a pectina bruta (GW) e derivados com alto (HM) e baixo (LM) grau de metil esterificação através de técnicas físico-químicas; e (ii) elucidar a relação entre o efeito interativo e a citotoxicidade *in vitro*. Após ampla caracterização da pectina bruta, purificadas, modificadas e ultrafiltradas ( $M_w$  2,5x10<sup>6</sup>, 1,9x10<sup>6</sup>, 1,6x10<sup>5</sup>, 1,3x10<sup>5</sup> g.mol<sup>-1</sup> respectivamente), observamos que todas as pectinas promovem importante alteração morfológica, modificando a estruturação microtubular, sugerindo mecanismos citotóxicos capazes de inibir a progressão tumoral, devido as células e morfologia circular, sendo sua morfologia natural mais afilada. Tal efeito é corroborado por ensaios de citotoxicidade (MTT, cristal violeta e vermelho neutro), que revelaram redução de até 50% da viabilidade celular após 48 h de exposição com 400 µg mL<sup>-1</sup>. Para investigar o efeito interativo entre a gal-3 e as pectinas, o receptor expresso em *E. coli* foi incubado com as amostras e analisado por difratismo circular, que exibiu alteração significativa na estrutura secundária da proteína. A gal-3 isolada apresenta aproximadamente 45% da estrutura secundária como sendo do tipo folha β. Em testes com a gal-3 em meio com pectina foi possível notar a alteração dessa conformação que passou a ser de 35%, aproximadamente, de folha β na estrutura secundária da gal-3, o que sugere um elevado grau de afinidade. Adicionalmente, efetuamos ensaios interativos entre o domínio de ligação de carboidratos da gal-3 com monossacarídeos presentes na estrutura das pectinas através de difratometria de raios-X na linha Manacá do SIRIUS: com a qual foi possível observar que quando adicionado galactose ao cristal, essa desloca a lactose do sítio de ligação da gal-3. Portanto é possível se sugerir que as pectinas de gabiropa, bruta, HM e LM, reduzem a viabilidade de células da linhagem T98G, bem como o possível envolvimento da gal-3 nesse efeito, uma vez que há interação com as pectinas testadas com essa proteína.

**Palavras-chave:** Pectina; Galectina-3; Gabiroba; Glioblastoma

**Agradecimentos:** Marcelo Baruffi (FCFRP-USP), Andrey Ziem Nascimento (MANACÁ, SIRIUS, Campinas). A CAPES (PROEX: LVS 88887.693960/2022-00). MCTIC/CNPq (406973/2022-9) através INCT/ Polissacarídeos e UFPR pelo apoio financeiro. Ao CNPq: J.L.M.S. (312827/2021-0),

### REFERÊNCIAS

1. AMARAL, S. C. *et. al.* Cytotoxic effect of crude and purified pectins from *Campomanesia xanthocarpa* Berg on human glioblastoma cells. **Carbohydrate Polymers**. v. 224, p. 1-41, 2019.
2. BARBIERI, S. F. *et. al.* Pectins from the pulp of gabiropa (*Campomanesia xanthocarpa* Berg): Structural characterization and rheological behavior. **Carbohydrate Polymers**. v. 214, p. 250–258, 2019.
3. MANERO-RUPÉREZ, N. *et.al.* The galectin family as molecular targets: hopes for defeating pancreatic cancer. **Cells**. v.9, p.689, 2020.

## HIDROGEL A BASE DE POLISSACARÍDEO PARA PROMOVER A CURA DE COMPÓSITOS CIMENTÍCIOS

Benjamim S. G. Rubim <sup>1</sup>, Valéria D. B. Nunes <sup>1</sup>, Edson C. Silva-Filho <sup>1,2</sup>, Durcilene A. Silva <sup>1</sup>, Marcelo B. Furtini <sup>1</sup> e Josy A. O. Furtini <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade Federal do Piauí -UFPI,

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal do Piauí -UFPI, 64049-550 Teresina-PI, Brasil.

\*benjamimsgr@ufpi.edu.br

Os polissacarídeos têm a notável capacidade de formar hidrogéis, caracterizados por uma rede tridimensional de polímeros que podem reter e liberar substâncias sem afetar sua integridade (NIE et al., 2019; SOUSA et al., 2021). Este estudo investiga o uso de hidrogel sintetizado a partir de um polissacarídeo como uma solução inovadora para promover a cura do concreto, eliminando a necessidade de hidratação constante (MANGADLAO; CAO; ADVINCULA, 2015). Para isso, foram conduzidos testes de intumescimento do hidrogel em meio básico. Outros ensaios realizados incluem o *slump test* e o ensaio de resistência à compressão. Os resultados da análise de intumescimento do hidrogel revelaram um aumento na capacidade de absorção em meio básico, enquanto o *slump test* demonstrou uma diminuição na altura de abatimento devido à absorção de água pelo hidrogel. Além disso, os corpos de prova contendo o hidrogel apresentaram uma resistência à compressão média superior em comparação com aqueles sem o hidrogel. Esses achados sugerem que o hidrogel à base de polissacarídeo oferece uma abordagem promissora para melhorar as propriedades do concreto, tornando-o autônomo na cura, ao mesmo tempo em que contribui para a redução do consumo de água no processo de produção. Essa abordagem sustentável tem o potencial de impactar positivamente a indústria da construção civil, reduzindo custos e promovendo a durabilidade das estruturas de concreto. A pesquisa destaca a importância de soluções inovadoras e sustentáveis na busca por melhorias na construção civil, à medida que abordamos questões ambientais e econômicas.

**Palavras-chave:** Polissacarídeo, hidrogel e concreto.

**Agradecimentos:** CAPES, UFPI, INCT, CNPq e FAPEPI

### REFERÊNCIAS

1. MANGADLAO, J. D.; CAO, P.; ADVINCULA, R. C. **Smart cements and cement additives for oil and gas operations.** *Journal of Petroleum Science and Engineering* Elsevier, , 1 maio 2015.
2. NIE, J. et al. **Construction of ordered structure in polysaccharide hydrogel: A review.** *Carbohydrate Polymers* Elsevier Ltd, , 1 fev. 2019.
3. SOUSA, H. R. et al. Superabsorbent hydrogels based to polyacrylamide/cashew tree gum for the controlled release of water and plant nutrients. *Molecules*, v. 26, n. 9, maio 2021.

## BIOCOMPATIBILIDADE DO HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA COM CÉLULAS SINALIZADORAS MEDICINAIS

<sup>1</sup>Wanderson G.G. Melo; <sup>1</sup>Camile B. Campêlo; <sup>2</sup>Kamilla F. Nogueira; <sup>3</sup>Dayseanny O. Bezerra; <sup>1</sup>Nayla M.S.R. Amorim, <sup>1</sup>Hermínio J. Rocha Neto; <sup>1</sup>Maria A.M. Carvalho; <sup>1</sup>Napoleão M. Argôlo Neto

<sup>1</sup>\*Pós-Graduação em Tecnologia Aplicada a Animais de Interesse Regional, Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, S/N, Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550; <sup>2</sup>Graduação em Medicina Veterinária, UFPI; <sup>3</sup>Instituto Federal do Piauí, José de Freitas.

\*wanderson.de@ufpi.edu.br

A versatilidade das propriedades físico-químicas da goma de mandioca, como estabilidade, porosidade, processabilidade e biocompatibilidade favorecem a sua utilização na síntese de hidrogéis. Estes, podem ser associados a células sinalizadoras medicinais (MSC) para utilização futura na medicina regenerativa. Para tanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a biocompatibilidade *in vitro* de um hidrogel de goma de mandioca (HGM) em cultivo com MSC leporinas derivadas da medula óssea. O presente trabalho está aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFPI (CEUA/UFPI 686/21). A produção do hidrogel encontra-se sob sigilo de patente. Para realização do ensaio de hemólise, foi preparada solução de hemácias a 1% utilizando sangue leporino, distribuídos 50 µL da solução em microtubos, junto a 50 µL de solução de HGM 10mg ml<sup>-1</sup>, 50 µL de solução de Tween 20 a 10% (controle positivo) ou 50 µL de PBS (controle negativo), em triplicata, por 1h a 37 °C, sob agitação, então as amostras foram centrifugadas, e os sobrenadantes foram alíquotados em placa de 96 poços e lida a absorbância a 405 nm. Para o ensaio de citotoxicidade, foi realizado MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazólio brometo) após 24, 48 e 72 horas de incubação de MSC, pré-caracterizadas, junto a 50 µL da solução de HGM 10mg/ml (MSC em condições de cultivo padrão foram usadas como controle) e os níveis de absorbância foram lidos a 570 nm. Os dados de hemólise e citotoxicidade obtidos foram expressos em percentual e submetidos a análise estatística no software GraphPAD Prism<sup>®</sup> por ANOVA e teste de Dunnett, com nível de significância p<0.05. O HGM apresentou atividade hemolítica de 1,03±0,48 % rHB (p<0,0001), enquadrando-se como material não-hemolítico pelas normas e diretrizes técnicas da FDA (EUA) e EMA (Europa). Com relação a avaliação de citotoxicidade, as MSC em cultivo com o HGM exibiram níveis de viabilidade semelhante ao controle (p>0,05) em 24 e 72h de cultivo, com índice de viabilidade superior ao controle em 48h de cultivo (p<0,05). Os resultados parciais obtidos sugerem biocompatibilidade do hidrogel em co-cultivo com MSC, com potencial promissor para sua utilização em medicina regenerativa. No entanto, análises adicionais, incluindo atividade fagocítica, expressão gênica de citocinas e marcadores de viabilidade e proliferação celular são necessárias para validar sua inocuidade e potencial terapêutico.

**Palavras-chave:** atividade hemolítica, citotoxicidade, medicina regenerativa.

### REFERÊNCIAS

1. FERRER, M. C. C. et al. HEMOCOMPATIBILITY AND BIOCOMPATIBILITY OF ANTIBACTERIAL BIOMIMETIC HYBRID FILMS. **Toxicology and applied pharmacology**, v. 272, n. 3, p. 703–712, 1 nov. 2013.
2. MENG, R. et al. Preparation, characterization, and encapsulation capability of the hydrogel cross-linked by esterified tapioca starch. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 155, p. 1–5, 15 jul. 2020.
3. SÆBØ, I. P. et al. Optimization of the Hemolysis Assay for the Assessment of Cytotoxicity. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 3, p. 2914, 2 fev. 2023.

## CINÉTICA DE DEGRADABILIDADE *IN SITU*, PARÂMETROS RUMINAIS E METABÓLICOS DE OVINOS RECEBENDO DIETA À BASE DE MICROESFERAS DE PECTINA CONTENDO UREIA

Leilson Bezerra<sup>1</sup>, Myrla Melo<sup>1</sup>, Edson Cavalcanti da Silva Filho<sup>2</sup>, José Morais Pereira Filho<sup>1</sup>, Kevily Lucena<sup>1</sup>, Romilda Nascimento<sup>1</sup>, Évylla Andrade<sup>1</sup>, André Leandro Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal de Campina Grande UFCG; Avenida Universitária, s/n - Bairro Santa Cecília; Patos, Paraíba, 58708-010 Brasil; <sup>2</sup>Departamento de Química da UFPI, Teresina, Piauí, Brasil; \*leilson@ufpi.edu.br

O controle da taxa de liberação de amônia no rúmen é um aspecto crucial da nutrição de ruminantes, pois aumenta a conversão do nitrogênio da dieta em proteína microbiana, ao mesmo tempo que evita a potencial intoxicação animal. Neste estudo, pretendemos explorar a utilidade do pectinato de cálcio como agente de microencapsulação para facilitar a uréia eficiente e de liberação lenta (Gonsalves Neto et al., 2017). Objetivou-se avaliar a influência e eficiência da ureia de liberação lenta de três sistemas microencapsulados em matriz de pectina cítrica, pectinato de cálcio e ureia livre quanto à cinética de degradação *in situ*, pH, temperatura ruminal, contagem de protozoários no fluido ruminal e parâmetros sanguíneos. Inicialmente a melhor concentração de pectina foi investigada. Foram testadas concentrações de pectina cítrica de 3, 4 e 5% (m/v) com proporção fixa de ureia de 30% (m/m). As formulações foram obtidas pela técnica de extrusão/gelificação iônica externa. Três formulações de ureia microencapsulada foram desenvolvidas com proporção fixa de pectina cítrica 5% (m/v) (concentração definida a partir do teste prévio anteriormente citado) e concentrações iniciais crescentes de ureia de 10%, 20% e 30% (m/m), as quais serão mencionadas como UM<sub>1</sub>, UM<sub>2</sub> e UM<sub>3</sub>, respectivamente. Para a degradabilidade *in situ* utilizou-se três ovinos, machos, fistulados no rúmen, peso médio de 30,4 kg ± 6 e idade de 28 meses ± 2. O período experimental foi composto por 43 dias, sendo 24 dias para adaptação às instalações e às dietas contendo ureia e 19 dias para coleta de dados. Através do teste *in situ* de degradabilidade, avaliou-se a fração solúvel inicial (a), fração insolúvel potencialmente degradável (b), fração indigerível (c), taxa de degradação (Kd), degradação efetiva (DE) e degradação potencial (DP) da matéria seca e do nitrogênio dos sistemas microencapsulados e micropartícula de pectinato de cálcio. Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão e as medias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significancia. Todas as análises foram realizadas pelo pacote computacional SAS (2003). A cinética de degradação demonstrou que os sistemas microencapsulados reduziram significativamente (com desaparecimento no tempo de 30 min de 63,2, 65,2 e 67,3% para UM<sub>1</sub>, UM<sub>2</sub> e UM<sub>3</sub>, respectivamente), obtendo liberação controlada em comparação a ureia livre, já que nos primeiros tempos (15 e 30 min) todo conteúdo de ureia incubado já havia sido degradado, com valor em torno de 99,9% ± 0,04 e 99,6% ± 0,06, respectivamente. Houve aumento na densidade populacional de protozoários presente no ambiente ruminal quando receberam a ureia microencapsulada, o que favoreceu pH e temperatura ruminal (Van Soest, et al., 1994). A utilização de microesferas não modificou os constituintes bioquímicos do sangue, o que a torna seguro para o uso na dieta dos ovinos. Para todas as variáveis avaliadas, os sistemas UM<sub>1</sub> e UM<sub>2</sub> destacaram-se com os melhores resultados. Portanto, a microencapsulação com pectina cítrica proporcionou melhor aproveitamento da ureia, reduzindo os riscos de intoxicação animal, favorecendo a administração de maiores teores de inclusão desta na dieta de ruminantes sem prejudicar o seu metabolismo.

**Palavras-chave:** amônia, pectina cítrica, enxofre, ovinos, rúmen.

**Agradecimentos:** CNPq and CAPES (Brazil), and FAPESq (Paraiba).

### REFERÊNCIAS

1. GONSALVES NETO, J. et al. Tipos de ureia e fontes de carboidratos nas dietas de cordeiros: desempenho, digestibilidade. **Revista eletrônica de Veterinária**, v. 18, n. 9, p. 1-11, 2017.
2. SAS. Statistical Analysis System. **SAS Release 9.1 for windows**, SAS Institute Inc. Cary, NC, USA, 2003.
3. VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, ed. 2, p. 476, 1994.

## PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROGÉIS QUITOSANA-ALGINATO PARA LIBERAÇÃO DE MEDICAMENTOS.

Thayane Portela Oliveira<sup>1\*</sup>; Jhaemely Gabrielly Vieira da Silva<sup>1</sup>; Francisco Eroni Paz dos Santos<sup>1</sup>; Edvani Curti Muniz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil, <sup>2</sup>Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil.

\*thayneoliveira@ufpi.edu.br

Os polissacarídeos constituem uma classe de polímeros naturais hidrossolúveis que vêm sendo largamente empregados na preparação de hidrogéis. Diferentemente dos sintéticos que são imunogênicos, os polissacarídeos apresentam boa biocompatibilidade, biodegradabilidade e baixa toxicidade, podendo ser usados na área biomédica, tanto na engenharia de tecidos como na administração de fármacos [1]. A quitosana (QT) e o alginato (ALG) são polissacarídeos que formam hidrogéis por reticulação física, devido as interações eletrostáticas entre os grupos amina (da QT) e os grupos carboxila (do ALG) [2]. Além de possuírem propriedades físico-químicas específicas e mucoadesividade, os hidrogéis à base de quitosana-alginato são responsivos ao pH, sendo promissores para aplicação na entrega de medicamentos [3], controlada pela variação do pH. Desse modo, os hidrogéis foram preparados usando soluções aquosas de quitosana e o alginato de sódio, nos pHs 4 e 7, com o intuito de melhorar a estabilidade foi usado cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) como reticulador, em uma das formulações. Os resultados de TG apontam as perdas de massa das amostras referentes a perda de água e a degradação dos polímeros, enquanto a análise DSC mostra a temperatura de transição vítrea e de fusão dos polímeros que constituem os hidrogéis. Os espectros Raman revelam os modos característicos de ambos os polissacarídeos, indicando a formação dos hidrogéis QT/ALG. Os hidrogéis foram obtidos por reticulação física, podendo ser empregados na liberação de medicamentos.

**Palavras-chave:** Quitosana, Alginato, Hidrogéis.

**Agradecimentos:** A UFPI, PPGCM, CAPES, CNPq, FISMAT, LIMAV, LEB.

### REFERÊNCIAS

1. GEORGE, Meera; ABRAHAM, T. Emilia. Polyionic hydrocolloids for the intestinal delivery of protein drugs: alginate and chitosan - a review. **Journal of controlled release**, v. 114, n. 1, p. 1-14, 2006.
2. KHAN, Yelena A. et al. Chitosan-alginate hydrogels for simultaneous and sustained releases of ciprofloxacin, amoxicillin and vancomycin for combination therapy. **Journal of Drug Delivery Science and Technology**, v. 61, p. 102126, 2021.
3. LI, Zili; LIN, Zhiquan. Recent advances in polysaccharide-based hydrogels for synthesis and applications. **Aggregate**, v. 2, n. 2, p. e21, 2021.

## ISOLANDO O AMIDO A PARTIR DO MESOCARPO DO BABAÇU E SUA MODIFICAÇÃO DE ACETILAÇÃO

Lucas Marinho de Santana<sup>1</sup>, Antônia Carla de Jesus Oliveira<sup>1</sup>, Joandra Maísa da Silva Leite<sup>1</sup>, Edson Cavalcanti Silva Filho<sup>2</sup>, Durcilene Alves da Silva<sup>3</sup>, Mônica Felts de La Roca Soares<sup>1</sup>, José Lamartine Soares-Sobrinho<sup>1</sup>

*1 Núcleo de Controle de Qualidade de Medicamentos e Correlatos, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil;*

*2 Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil.*

*3 Universidade Federal do Delta do Parnaíba, PI, Brasil*

[marinho.m21@hotmail.com](mailto:marinho.m21@hotmail.com)

A palmeira do babaçu é nativa do Brasil, Guiana, Suriname e Bolívia. O fruto do babaçu é um componente é composto por 4 partes: epicarpo (11%), mesocarpo (23%), endocarpo (59%) e amêndoa. É um material que apresenta cor castanha devido a presença de taninos. Considerado um recurso renovável importante para aplicações como polímero biodegradável, sendo assim, utilizado para diminuir a toxicidade em aplicações convencionais medicinais e diminuição do descarte de resíduo ao meio ambiente. O objetivo deste trabalho, é o isolamento do amido do mesocarpo do babaçu (MB) e a modificação do amido pela reação de acetilação. Para o isolamento do amido, primeiro pesou massa de mesocarpo do babaçu e adicionou-se água e deixou em repouso. Em seguida, o material foi triturado e uniformizado com tamis. O líquido resultante do processo foi centrifugado e o sobrenadante foi descartado e o precipitado, foi seco em estufa. A matéria-prima retida na peneira foi coletada e seco em estufa. Para reação de acetilação do amido, pesou a amostra e dispersou em formamida sob agitação, em seguida, acrescentou anidrido acético e piridina. Ao final, a reação foi precipitada com água destilada e filtrada e seca em estufa circulação de ar. Os materiais obtidos foram caracterizados por Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), difração de raio x (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e potencial zeta. Os resultados mostraram obtenção de modificações acetilação, o FTIR mostrou bandas no espectro  $3328\text{ cm}^{-1}$  (OH), em  $2921\text{ cm}^{-1}$  corresponde aos carbonos (CH) caracterizando o anel piranose. Também os açúcares em  $1080\text{ cm}^{-1}$  são referentes as ligações glicosídicas (C-O-C). As bandas no espectro entre  $1200$  e  $600\text{ cm}^{-1}$  são referentes aos grupos álcoois. O MEV mostrou formato de partículas esféricas, e um complexo aglomerado acredita-se que seja pela atração por água. DRX mostrou picos característicos de cristalinidade. Para o potencial zeta obteve resultado de  $-28,7\text{ mV}$  para o mesocarpo,  $-42,5\text{ mV}$  para amido e  $-37,9$  para o amido acetilado, demonstrando estabilidade. Portanto, foi possível obter o amido a partir do mesocarpo do babaçu e a ramificação da reação de acetilação. E por fim, se confirmou caracterização físico-químicas, para identificar os grupos funcionais por FTIR, morfologia da partícula com o MEV e a cristalinidade com o DRX.

**Palavras-chave:** Mesocarpo do Babaçu. Modificações químicas. Amido. Acetilação.

**Agradecimentos:** NCQMC, INCT polissacarídeos, INCT Tec Cis 4.0

### REFERÊNCIAS

1. DE OLIVEIRA, J. V. R. et al. Polymeric nanoparticles containing babassu oil: A proposed drug delivery system for controlled release of hydrophilic compounds. **Chemistry and Physics of Lipids**, v. 253, 1 jul. 2023.
2. LIMA, R. C. et al. Green ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds of babassu (*Attalea speciosa*) mesocarp: Effects of solid-liquid ratio extraction, antioxidant capacity, and antimicrobial activity. **Applied Food Research**, v. 3, n. 2, p. 100331, dez. 2023.
3. SARAIVA RODRIGUES, S. C. et al. Morphological, structural, thermal properties of a native starch obtained from babassu mesocarp for food packaging application. **Journal of Materials Research and Technology**, v. 9, n. 6, p. 15670–15678, 1 nov. 2020.

## HIDROGÉIS NANOCOMPÓSITOS SUPERABSORVENTES DE GOMA DO CAJUEIRO COM LAPONITA

Jhaemely Gabrielly Vieira da Silva<sup>1\*</sup>, Albert Santos Silva<sup>1</sup>, Idglan Sá de Lima<sup>1</sup>, Thayane Portela Oliveira<sup>1</sup>, Josy Anteveli Osajima<sup>1</sup>, Edvani Curti Muniz<sup>1,2</sup>, Edson Cavalcanti da Silva Filho<sup>1,2</sup>, Francisco Eroni Paz dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí (PPGCM - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Teresina, Brasil), <sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí (Química, Teresina, Brasil)

e-mail: [jhaemely\\_silva@ufpi.edu.br](mailto:jhaemely_silva@ufpi.edu.br)

A utilização de hidrogéis superabsorventes em aplicações agrícolas contribui para o desenvolvimento sustentável, pois podem atuar como condicionadores de solo, armazenando maiores volumes de água e reduzindo o desperdício que ocorre com a irrigação contínua [2]. Desta forma, foram produzidos hidrogéis superabsorventes à base de poliacrilamida, goma do cajueiro e laponita em diferentes concentrações para investigar a capacidade de intumescimento e as propriedades reológicas dos hidrogéis. Os resultados mostram modos normais que confirmaram a formação de hidrogéis por FTIR e que a laponita está presente na rede cristalina dos nanocompósitos por DRX. A presença de laponita nos hidrogéis aumentou a resistência do material com base em testes reológicos [1]. Com o teste de intumescimento verificou-se que o aumento do pH de 4 para 7 favoreceu o intumescimento dos hidrogéis, porém, a capacidade de intumescimento diminui com o aumento da quantidade de laponita, pois a adição de uma carga inorgânica na matriz do hidrogel provoca um aumento na densidade de reticulação, resultando em diminuição da absorção de água [3]. No teste de toxicidade foi possível verificar baixa mortalidade de náuplios de *Artemia salina* em ambos os hidrogéis nanocompósitos, e que materiais sintetizados não apresentaram mortalidade no bioensaio. Os resultados indicam que os hidrogéis nanocompósitos superabsorventes com maior teor de goma do cajueiro são ideais para possível aplicação na produção agrícola.

**Palavras-chave:** goma do cajueiro, laponita, propriedades reológicas.

**Agradecimentos:** A UFPI, PPGCM, CAPES, CNPQ, FISMAT, LIMAV, LEB.

### REFERÊNCIAS

1. RODRIGUES, Francisco HA *et al.* Superabsorbent hydrogel composites with a focus on hydrogels containing nanofibers or nanowhiskers of cellulose and chitin. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 131, n. 2, 2014.
2. SOUSA, Heldeney Rodrigues *et al.* Innovative hydrogels made from babassu mesocarp for technological application in agriculture. **Journal of Molecular Liquids**, v. 376, p. 121463, 2023.
3. SPAGNOL, Cristiane *et al.* Superabsorbent hydrogel composite made of cellulose nanofibrils and chitosan-graft-poly (acrylic acid). **Carbohydrate Polymers**, v. 87, n. 3, p. 2038-2045, 2012.

## BIOCHAR ATIVADO DO EPICARPO DO PEQUI “*CARYOCAR BRASILIENSE*” NA REMOÇÃO DE CORANTE AZUL DE METILENO EM MEIO AQUOSO

Brenda Rachel Ventura dos Santos<sup>1\*</sup>, André Luiz Ferreira Carvalho Melo<sup>2</sup>, Alan Ícaro Sousa Morais<sup>1</sup>, Marcelo Teixeira Carneiro<sup>2</sup>, Josy Antevéli Osajima<sup>1</sup>, Edson Cavalcanti da Silva Filho<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório Interdisciplinar de Materiais Avançados-LIMAV, Universidade Federal do Piauí - UFPI; Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Ininga, 64049-550;

<sup>2</sup>Instituto federal do Piauí, Campus Floriano, Floriano, PI, Brasil.

\*e-mail: brendasantossw@ufpi.br

A poluição dos rios, que muitas vezes é causada pelo despejo de substâncias tóxicas indiscriminadas vindas da indústria, como da indústria têxtil (Silva et al., 2014). Dessa forma, muitos meios de combater esse problema estão sendo desenvolvidos e um deles é a produção de biochar, que podem ser feitos a partir de resíduos da biomassa do pequi, dando a estes resíduos um destino mais eficaz em relação ao descarte. Este estudo tem como objetivo produzir o biochar a partir da matéria de biomassa epicarpo (casca) do pequi “*Caryocar brasiliense*” pelo método de ativação química com hidróxido de sódio (NaOH) para a remoção de contaminantes em meio aquoso. O biochar (BE) e o biochar ativado (BA) foram caracterizados por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Área superficial específica por adsorção e dessorção de N<sub>2</sub>. Também foram testados a influência de pH e cinética de adsorção utilizando o corante azul de metileno (AM). Nos resultados de MEV foi possível observar que o material BA apresentou uma morfologia mais porosa do que o BE, corroborando com os resultados de área superficial, 4,5 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> para 1365,0 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>, para o BE e BA, respectivamente. Para o estudo de influência do pH, os resultados apresentados mostraram que para BE não apresentou variação expressiva entre os pH 4, 7 e 10, portanto os ensaios de adsorção, como a cinética, o pH 7 foi o escolhido. Por outro lado, a maior quantidade adsorvida pelo BA, foi no pH 7 e 10. Além disso, a adsorção de BA foi muito maior do que BE, 40 mg g<sup>-1</sup>, 600 mg g<sup>-1</sup>, respectivamente. Nos resultados de cinética de adsorção foi observado que para o material BE a adsorção atinge o ponto de saturação em aproximadamente em 120 min (44 mg g<sup>-1</sup>) e para o BA a quantidade adsorvida do AM foi de aproximadamente em 478 mg/g em 20 min e saturando em 120 min de tempo de contato, com 500 mg g<sup>-1</sup> de quantidade adsorvida, mostrando assim que o processo de ativação do biochar favoreceu a adsorção. Dessa forma, o biochar ativado a partir do epicarpo do pequi é promissor para aplicação na adsorção.

Palavras-chave: Biochar. Adsorção. Pequi. Ativação química.

Agradecimentos: FAPEPI, CNPQ, CAPES, LIMAV, Laboratório de EcoBiomateriais.

### REFERÊNCIAS

SILVA, M. C.; OLIVEIRA, R. C.; LIRA, H. L.; FREITAS, N. L. Obtenção de membrana cerâmica para tratamento de efluente da indústria têxtil. Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v. 9, n. 2, p. 81–85, 2014.

## ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE MUCILAGEM DE PALMA FORRAGEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Aline Lima Soares<sup>1</sup>; Lúcio José Vieira Silva<sup>2</sup>; Ariel Sharon de Araújo Nogueira Marcelino<sup>1</sup>; Natanael Lucena Ferreira<sup>1</sup>; Jucivânia Cordeiro Pinheiro<sup>2</sup>; Valécia Nogueira Santos e Silva<sup>2</sup>; Fred Augusto Louredo de Brito<sup>1</sup>; Adriano do Nascimento Simões<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE/UAST, Av. Gregório Ferraz Nogueira, s/n - Serra Talhada, PE, Brasil, <sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido–UFERSA, R. Francisco Mota, 572 - Pres. Costa e Silva, Mossoró - RN, Brasil  
[\\*aline.limas@ufrpe.br](mailto:aline.limas@ufrpe.br)

A palma é uma cactácea de grande importância como forrageira nas regiões semiáridas do Brasil. A mucilagem da palma é rica em polissacarídeos e outros compostos orgânicos e inorgânicos, sua aplicação industrial pode ser definida de acordo com a composição físico-química. Na literatura há evidências que as propriedades físico-químicas da mucilagem podem ser afetadas pela forma de manejo agrônomo, como estações do ano, horário de colheita, dentre outros. Uma das práticas usadas para incrementar a produtividade de forragem na palma é o manejo de irrigação, este manejo também pode ser responsável por alterar as propriedades físico-químicas da mucilagem. Desse modo, o objetivo desse trabalho foi realizar uma caracterização físico-química de mucilagem de palma forrageira do gênero *Nopalea* submetida a diferentes lâminas de irrigação. A palma IPA (*Nopaleacochenillifera*(L.) Salm-Dyck) foi submetida a irrigação correspondendo a 0 e 40% da ETc. Os cladódios de terceira ordem foram selecionados em campo, colhidos, levados ao laboratório, pesados, lavados e retirados a casca. O parênquima resultante foi cortado longitudinalmente e seco em estufa a 55°C por 15 dias. O material seco foi triturado em moinho para a obtenção da mucilagem em pó e pesado para obtenção do rendimento. O pó obtido foi utilizado para quantificação do pH, sólidos solúveis totais, condutividade elétrica e acidez total titulável. Observou-se que não houve alteração significativa no rendimento de mucilagem na lâmina 0% da ETc, em relação a de 40% da ETc. O pH da lâmina 40% da ETc apresentou resultados significativos quando comparada com a lâmina 0% da ETc. A acidez total titulável, a condutividade elétrica e os sólidos solúveis totais não foram alterados significativamente, em função das lâminas estudadas. Assim, nos estudos preliminares, observou-se que a lâmina de 40% da ETc, proporcionou um maior valor de pH, podendo ser uma lâmina potencial para uso do pó na elaboração de biofilmes mais resistentes. Além disso, as medidas químicas mantiveram-se estáveis, independente das lâminas estudadas. Esses resultados evidenciam o potencial das lâminas 0% e 40% da ETc para obtenção de pó de mucilagem para indústria, mais estudos estão sendo realizados com a finalidade de adequações de biopolímeros dessa mucilagem de acordo com outras lâminas de irrigação.

**Palavras-chaves:** *Nopaleacochenillifera*(L.) Salm-Dyck), Biopolímeros, Sólidos solúveis totais

### REFERÊNCIAS

1. BRITO, F. A. L. DE et al. Preparation and characterization of a biodegradable film from cactus *Nopalea* sp. **Journal of the Professional Association for Cactus Development**, v. 24, p. 185–202, 22 ago. 2022.
2. DE ARAÚJO, Y. P. et al. Characterization of mucilage from clones of opuntia and nopalea prickly pear cactus harvested in different seasons in Brazilian semiarid. **Journal of the Professional Association for Cactus Development**, v. 23, p. 180–198, 2021.
3. ESPINO-DÍAZ, Miguel et al. Development and characterization of edible films based on mucilage of *Opuntia ficus-indica* (L.). **Journal of Food Science**, S.L., v. 75, n. 5, p. 347-352, jan. 2010.

## PERFIL DE LIBERAÇÃO, BIOCOMPATIBILIDADE E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA ASSOCIADO A TIMOL E CLOREXIDINA

<sup>1</sup>Camile B. Campêlo; <sup>1</sup>Edson C. Silva Filho; <sup>1</sup>Francisco E.P. Santos; <sup>1</sup>Idglan S. Lima; <sup>1</sup>Luiz H. Oliveira; <sup>1</sup>Wanderson G.G. Melo; <sup>1</sup>Alyne P. Lopes; Dayseanny O. Bezerra

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, S/N, Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550;.

\*camilecampelo@hotmail.com

O uso de hidrogéis poliméricos biocompatíveis estão trazendo avanços no âmbito da engenharia de materiais, sendo a goma de mandioca um polissacarídeo com propriedades físico-químicas notáveis na síntese de bioprodutos. Esta pesquisa objetiva avaliar o perfil de liberação, atividade antimicrobiana e citotóxica de hidrogel de goma de mandioca associado a timol (HGMT) e clorexidina (HGMC). A produção dos hidrogéis encontra-se sob sigilo de patente. O perfil de liberação cumulativa do timol no HGMT foi quantificado em sistema de monitoramento por Square Wave Voltammetry (SWV). Para determinação de concentração inibitória mínima (CIM) do monoterpene, foram utilizadas cepas bacterianas Gram-positivas e Gram-negativas. As amostras foram submetidas à técnica de microdiluição em placa de 96 orifícios por meio da diluição seriada a uma razão de dois, reservando a última coluna para o controle do crescimento dos microrganismos. Para o ensaio de citotoxicidade, foi realizado MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazólio brometo) após 24, 48 e 72 horas de incubação de células sinalizadoras medicinais leporinas (MSC), pré-caracterizadas, junto a 50 µL da solução de HGMT 10mg/ml ou HGMC (MSC em condições de cultivo padrão foram usadas como controle negativo) e os níveis de absorbância foram lidos a 570 nm. Os dados de citotoxicidade obtidos foram expressos em percentual e submetidos a análise estatística no software GraphPAD Prism® por ANOVA e teste de Dunnett, com nível de significância  $p < 0.05$ . O perfil de liberação cumulativa do timol seguiu padrão logarítmico atingindo plateau em 30h. A CIM do timol apresentou concentrações de 256 µg mL<sup>-1</sup> para as cepas Gram-negativas e concentrações variando entre 128 a 512 µg mL<sup>-1</sup> para as cepas Gram-positivas. Com relação a avaliação de citotoxicidade, as MSC em cultivo com o HGMT exibiram níveis de viabilidade superiores ao controle e ao HGMC ( $p < 0,001$ ), não havendo diferença estatística entre o controle e o HGMC ( $p > 0,05$ ). Os resultados obtidos sugerem que o HGMT apresenta biocompatibilidade, características antibacterianas e liberação gradual das substâncias incorporadas, demonstrando ser promissor para aplicações na medicina regenerativa e no campo da engenharia de materiais biomédicos.

**Palavras-chave:** biomateriais, concentração inibitória mínima, citotoxicidade.

**Agradecimento:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí

### REFERÊNCIAS

1. FERREIRA, M. V. et al. Avaliação do perfil de liberação do fármaco ibuprofeno em membranas simétricas e assimétricas de acetato de celulose: efeito da morfologia. **Química Nova**, v. 42, p. 823–830, 2019.
2. LIMA, D. S. et al. Estudo da atividade antibacteriana dos monoterpeneos timol e carvacrol contra cepas de *Escherichia coli* produtoras de β-lactamases de amplo espectro. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 8, n. 1, p. 17–21, mar. 2017.
3. WANG, D. et al. Synthesis and characterization of a novel degradable phosphate-containing hydrogel. **Biomaterials**, v. 24, n. 22, p. 3969–3980, 1 out. 2003.

## AValiação DA CITOTOXICIDADE DO HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA HIDROLISADO ASSOCIADO A CÉLULAS SINALIZADORAS MEDICINAIS

<sup>1</sup> Letícia L.S. Soares; <sup>1</sup>Wanderson G.G. Melo; <sup>2</sup>Idglan S. Lima; <sup>3</sup>Dayseanny O. Bezerra; <sup>2</sup>Francisco E.P. Santos; <sup>2</sup>Edson C.S. Filho; <sup>1</sup>Maria A.M. Carvalho; <sup>1</sup>Napoleão M. Argôlo Neto

<sup>1</sup>Pós-Graduação em Tecnologia Aplicada a Animais de Interesse Regional, Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, S/N, Ininga, Teresina, Piauí, 64049-550; <sup>2</sup>Laboratório Interdisciplinar de Materiais Avançados- LIMAv, UFPI; <sup>3</sup>Instituto Federal do Piauí, José de Freitas.

\*leticyalorrayne@gmail.com

A propriedade da goma de mandioca de formar gel em meio aquoso aquecido, aliada à sua biodegradabilidade e biocompatibilidade, faz dela um biopolímero versátil e atrativo para medicina regenerativa. A associação das células sinalizadoras medicinais (MSC) com esse biomaterial pode aumentar seu potencial terapêutico. Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a biocompatibilidade *in vitro* de um hidrogel de goma de mandioca hidrolisada (HGMH) em cultivo com MSC da medula óssea de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*). O presente trabalho está aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFPI (CEUA/UFPI 686/21). A produção do hidrogel de goma de mandioca hidrolisada encontra-se sob sigilo de patente. Foi realizado o teste do MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazólio brometo) para avaliação de citotoxicidade, após 24, 48 e 72 horas de incubação com as MSC, pré-caracterizadas, junto a 50 µL da solução de HGMH 10mg/ml, no grupo controle foram usadas MSC em condições de cultivo padrão e os níveis de absorbância foram lidos a 570 nm. Para o ensaio de hemólise, foi preparada solução de hemácias a 1% utilizando sangue leporino, distribuídos 50 µL da solução em microtubos, junto a 50 µL de solução de HGMH 10mg ml<sup>-1</sup>, 50 µL de solução de Tween 20 a 10% (controle positivo) ou 50 µL de PBS (controle negativo), em triplicata, por 1h a 37 °C, sob agitação, em seguida as amostras foram centrifugadas, e os sobrenadantes foram aliqotados em placa de 96 poços e lida a absorbância a 405 nm. Os resultados foram submetidos a análise estatística no software GraphPAD Prism® por ANOVA e teste Dunnett, com nível de significância p<0.05, onde os dados de hemólise e citotoxicidade obtidos foram expressos em percentual. Na avaliação de citotoxicidade, as MSC em cultivo com o HGMH apresentaram níveis de viabilidade semelhante ao controle (p>0,05) em 24 e 48h de cultivo, com viabilidade superior ao controle em 48h e 72h de cultivo (p<0,05). O HGMH apresentou atividade hemolítica de 0,108±0,04 % rHB (p<0,0001), considerado material não-hemolítico pelas normas e diretrizes técnicas da FDA (EUA) e EMA (Europa). Os resultados sugerem que o hidrogel feito com goma de mandioca hidrolisada é compatível com células sinalizadoras medicinais (MSC), apresentando um potencial promissor para aplicação na medicina regenerativa. No entanto, faz-se necessário continuar essa pesquisa, explorando-a em ambientes biológicos mais complexos, para confirmar a segurança e o potencial terapêutico deste hidrogel.

**Palavras-chave:** goma de mandioca, citotoxicidade, MSC.

### REFERÊNCIAS

1. FERRER, M. C. C. et al. HEMOCOMPATIBILITY AND BIOCOMPATIBILITY OF ANTIBACTERIAL BIOMIMETIC HYBRID FILMS. **Toxicology and applied pharmacology**, v. 272, n. 3, p. 703–712, 1 nov. 2013.
2. SÆBØ, I. P. et al. Optimization of the Hemolysis Assay for the Assessment of Cytotoxicity. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 3, p. 2914, 2 fev. 2023.
3. SCHAEFFER, D. **Obtenção e caracterização de biopolímeros a partir de fécula de mandioca e amido de milho**. 2020. 64. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química-Bacharelado) - Universidade do Vale do Taquari UNIVATES, Lajeado, 2020.

# PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MEMBRANAS DE QUITOSANA COM INCORPORAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DA *CNIDOSCOLUS QUERCIFOLIUS* PARA APLICABILIDADES BIOMÉDICAS

<sup>1</sup>Marciela L. Ferreira;<sup>2</sup>Haroldo R. A. de Macedo; <sup>3</sup>Raizza E.E. Pinheiro; <sup>4</sup>Camile B. Campêlo;  
<sup>5</sup>Michel M. de M. Alves; <sup>6</sup>Brenda L. do N.Medeiros; <sup>7</sup>Teresa M.B. e Silva; <sup>8</sup>Dayseanny O. Bezerra

<sup>1\*</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais do Instituto Federal do Piauí  
Universidade Federal do Piauí.

\* [catce.2022111penm0246@aluno.ifpi.edu.br](mailto:catce.2022111penm0246@aluno.ifpi.edu.br)

Materiais inovadores que melhore e acelere o processo de cicatrização tem sido foco de pesquisas na atualidade, por isso a quitosana, devido a sua biocompatibilidade, biodegradabilidade, baixa toxicidade e baixo custo está em evidência. Este estudo tem como objetivo produzir e caracterizar físico-quimicamente as biomembranas de quitosana incorporadas ao extrato da faveleira (*Cnidocolus quercifolius*). Os biofilmes foram caracterizados físico-quimicamente por espectroscopia de infravermelho, difração de raio-X, análise termogravimétrica, calorimetria exploratória diferencial. A avaliação de citotoxicidade aguda foi realizada por melanização da larva *Tenebrio gigante* (*Zophobas morio*), para tanto, foram aplicados 10 µL da substância nas doses de x 25mg/Kg, 50mg/kg e 75 mg/kg no terceiro esternito, os grupos (n=5) foram acondicionados em placas de Petri contendo substrato, por 24 e 48 h em temperatura ambiente. Para controle foram usados solução salina e DMSO, incubado nas mesmas condições. Após esse período as larvas foram colocadas em temperatura de -20°C overnight, para posterior maceração e coleta do homogenato, sendo centrifugado a 3000 rpm, por 10 minutos. Foram coletados 100µL do sobrenadante dessa centrifugação em duplicata em microplaca e leitura em espectrofotômetro 550nm, sendo obtidas as absorvâncias para cada amostra. Para analisar os dados foi usada a curva de Kaplan-Meier. No infravermelho observaram-se as bandas de absorção entre 1750 a 3800 cm<sup>-1</sup>, indicando a possível presença de álcoois, fenóis, amins, éteres, ácidos carboxílicos. O difratograma apresentou pelo menos dois picos nas regiões entre 10 e 20 do ângulo 2º teta, indicando uma reorganização do material, logo essas regiões possuem certa cristalinidade. No ensaio de TGA, de 650°C a 800° a amostra estabilizou não havendo perda de massa. Isso demonstra estabilidade da estrutura em relação ao aumento de temperatura. As larvas ficaram em observação por um período de 24 e 48 com 0 mortalidade, os valores de melanização obtidos foram de 0,474 a 2,210nm. Com base nos resultados apresentados, fica evidente a estabilidade físico-química dos biofilmes associado ao extrato de faveleira, assim como baixa toxicidade, comprovando seu alto potencial para uso terapêutico biomédico.

**Palavras-chave:** Larva, citotoxicidade, medicina regenerativa.

## REFERÊNCIAS

1. BRUGNETTO, J. et al. Na infrared investigation in relation with chitin and chitosan characterization. *Polymer* 2001;42:3559-80.
2. CAMPANA FILHO, S. P.; SIGNINI, R.; CARDOSO, M. B. Propriedades e Aplicações de Quitosana. *Revista Processos Químicos*, v. 1, n. 2, p. 9-20, 2 jul. 2007.
3. MIOT, H. A. Análise de sobrevivência em estudos clínicos e experimentais. *J Vasc Bras*. 2017; 16 (4): 267-9.

## HIDROGEL A BASE DE PRODUTOS DA MANDIOCA ASSOCIADO AO CARVACROL: LIBERAÇÃO E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

<sup>1</sup>Sávia da Mota Carneiro; <sup>1</sup>Edson C. Silva Filho; <sup>1</sup>Francisco E.P. Santos; <sup>1</sup>Luiz H. Oliveira;  
<sup>1</sup>Idglan S. Lima; <sup>1</sup>Camile B. Campêlo; <sup>1</sup>Maria José dos S. Soares; <sup>1</sup>Dayseanny de Oliveira  
Bezerra.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí UFPI; Avenida Universitária; Teresina, Piauí.

\*savia@ifpi.edu.br

A incorporação de fármacos em hidrogéis (HGs) tem despertado o interesse da comunidade científica, principalmente por permitir a liberação controlada *in situ* de determinados medicamentos, aumentar a sua bioatividade e minimizar efeitos adversos. O objetivo desta pesquisa foi sintetizar HGs à base de goma da mandioca incorporados ao carvacrol, verificar a liberação e sua atividade antimicrobiana. Para confecção do hidrogel de goma de mandioca, foi utilizada metodologia que encontra-se sobre sigilo de patente. O perfil de liberação cumulativa do carvacrol foi analisado por meio de amostras liofilizadas em frascos contendo 5,0 mL de solução tampão fosfato pH 7,4 - PBS (SIGMA). As amostras foram mantidas em incubadora com agitação a 37°C e alíquotas de PBS foram removidas em intervalos regulares (1, 2, 4, 6, 8, 12, 24, 48 e 72 h). A liberação do carvacrol foi determinada por medidas de espectroscopia UV com base em uma curva de calibração ( $\lambda$  max = 275 nm, comprimento de onda máximo de absorção do carvacrol). Cada análise foi repetida três vezes e a média foi calculada. Foi observado liberação gradual do carvacrol nas primeiras 20h e contínua após 25h. A atividade antimicrobiana foi determinada pela quantidade mínima de carvacrol necessária para inibir o crescimento do microrganismo em teste, concentração inibitória mínima (CMI). Para isso, neste estudo a CIM foi realizada em sete bactérias (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* e *Klebsiella pneumoniae*), onde observou-se inibição microbiológica na concentração de 256 µl/ml de carvacrol. Desta forma, o carvacrol por possuir efeito antimicrobiano é desejável para utilização como fármaco e sua liberação gradual e contínua quando incorporado ao HG, demonstra resultados promissores para uso biomédico.

Palavras-chave: biomaterial, fármaco, microbiologia

Agradecimento: A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI)

### REFERÊNCIAS

1. ALVES, M. F. R. Preparação de hidrogéis contendo nanocápsulas de carvacrol visando obtenção de sistemas de liberação *in situ*. 2023. 60. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2016.
2. BOCCALON, et al. Facile preparation of organic-inorganic hydrogels containing silver or essential oil with antimicrobial effects. *Applied Clay Science*. v. 190. p. 105567, 2020.
3. OLIVEIRA, et al. Concentração Mínima Inibitória (CMI) de antibióticos para oito estirpes de bactérias diazotróficas da Coleção de Culturas da Embrapa Agrobiologia. *Seropédica: Embrapa Agrobiologia*, Rio de Janeiro, 2009.

## 6. LISTA COMPLETA DAS APRESENTAÇÕES DOS TRABALHOS ON-LINE

### **I. OBTENÇÃO DE SCAFFOLDS A BASE DE HIDROXIAPATITA DOPADA COM GÁLIO E POLISSACARÍDEOS VISANDO DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO BIOMATERIAL**

1 \*David Samuel Silva Rosa; 2 Luis H de Oliveira; 3 Alan I Sousa Moraes; Edson Cavalcanti da Silva Filho.

- Folha: 37

### **II. CINÉTICA DE DEGRADABILIDADE *IN SITU*, PARÂMETROS RUMINAIS E METABÓLICOS DE OVINOS RECEBENDO DIETA À BASE DE MICROESFERAS DE PECTINA CONTENDO UREIA**

Leilson Bezerra<sup>1</sup>, Myrla Melo<sup>1</sup>, Edson Cavalcanti da Silva Filho<sup>2</sup>, José Morais Pereira Filho<sup>1</sup>, Kevily Lucena<sup>1</sup>, Romilda Nascimento<sup>1</sup>, Évylla Andrade<sup>1</sup>, André Leandro Silva<sup>1</sup>

- Folha: 41

### **III. PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MEMBRANAS DE QUITOSANA COM INCORPORAÇÃO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DA *CNIDOSCOLUS QUERCIFOLIUS* PARA APLICABILIDADES BIOMÉDICAS**

<sup>1</sup>Marciela L. Ferreira; <sup>2</sup>Haroldo R. A. de Macedo; <sup>3</sup>Raizza E.E. Pinheiro; <sup>4</sup>Camile B. Campêlo ; <sup>5</sup>Michel M. de M. Alves; <sup>6</sup>Brenda L. do N. Medeiros; <sup>7</sup>Teresa M.B. e Silva; <sup>8</sup>Dayseanny O. Bezerra

- Folha: 49

### **IV. HIDROGEL SUPERABSORVENTE DE GOMA DE CHICHÁ (*STERCULIA STRIATA*) COM ACRILATO PARA RETENÇÃO DE ÁGUA PARA A AGRICULTURA**

Alan Í. S. Morais<sup>1\*</sup>, Idglan S. Lima<sup>1</sup>, Josy A. Osajima<sup>1</sup>, Edson C. S. Filho<sup>1</sup>

- Folha: 31

### **V. ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE MUCILAGEM DE PALMA FORRAGEIRA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

Aline Lima Soares<sup>1</sup>; Lúcio José Vieira Silva<sup>2</sup>; Ariel Sharon de Araújo Nogueira Marcelino<sup>1</sup>; Natanael Lucena Ferreira<sup>1</sup>; Jucivânia Cordeiro Pinheiro<sup>2</sup>; Valécia Nogueira Santos e Silva<sup>2</sup>; Fred Augusto Louredo de Brito<sup>1</sup>; Adriano do Nascimento Simões<sup>1</sup>;

- Folha: 46

### **VI. HIDROGÉIS SUPERABSORVENTES DA GOMA DO ANGICO PARA USO NA AGRICULTURA COMO CONDICIONADORES DE SOLO**

<sup>1</sup> Ana, C.A. Evangelista\*, <sup>3</sup> Albert, S. Silva, <sup>2</sup> Ariane, M.S.S.N, <sup>3</sup>Idglan, S. Lima, <sup>2</sup>Joyce A. Borges, <sup>2,3</sup>Edvani, C. Muniz, <sup>2,3</sup>Josy, O.A. Furtini, <sup>2,3</sup>Edson, C.S. Filho.

- Folha: 28

#### **VII.AVALIAÇÃO DA CITOTOXICIDADE DO HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA HIDROLISADO ASSOCIADO A CÉLULAS SINALIZADORAS MEDICINAIS**

<sup>1</sup> Letícia L.S. Soares; <sup>1</sup>Wanderson G.G. Melo; <sup>2</sup>Idglan S. Lima; <sup>3</sup>Dayseanny O. Bezerra; <sup>2</sup>Francisco E.P. Santos; <sup>2</sup>Edson C.S. Filho; <sup>1</sup>Maria A.M. Carvalho; <sup>1</sup>Napoleão M. Argôlo Neto

- Folha: 48

#### **VIII.PERFIL DE LIBERAÇÃO, BIOCAMPATIBILIDADE E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA ASSOCIADO A TIMOL E CLOREXIDINA**

<sup>1</sup>Camile B. Campêlo; <sup>1</sup>Edson C. Silva Filho; <sup>1</sup>Francisco E.P. Santos; <sup>1</sup>Idglan S. Lima; <sup>1</sup>Luiz H. Oliveira; <sup>1</sup>Wanderson G.G. Melo; <sup>1</sup>Alyne P. Lopes; Dayseanny O. Bezerra

- Folha: 47

#### **IX.HIDROGEL A BASE DE POLISSACARÍDEO PARA PROMOVER A CURA DE COMPÓSITOS CIMENTÍCIOS**

Benjamim S. G. Rubim <sup>1</sup>, Valéria D. B. Nunes <sup>1</sup>, Edson C. Silva-Filho <sup>1,2</sup>, Durcilene A. Silva <sup>1</sup>, Marcelo B. Furtini <sup>1</sup> e Josy A. O. Furtini <sup>1,2</sup>

- Folha: 39

#### **X.AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA E LIBERAÇÃO DE FERTILIZANTES DE HIDROGÉIS SUPERABSORVENTES DA GOMA DE ANGICO**

<sup>1</sup> Albert, S. Silva\*, <sup>2</sup>Ariane, M.S.S. Nascimento, <sup>1</sup>Idglan, S. Lima, <sup>2</sup>Joyce B. Araújo, <sup>1,2</sup>Edvani, C. Muniz, <sup>1,2</sup>Josy, O.A. Furtini, <sup>1,2</sup>Edson, C.S. Filho.

- Folha: 34

#### **XI.SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE OURO ESTABILIZADA COM A GOMA DA *AMBURANA CEARENSIS* PARA DETECÇÃO DE COMPOSTOS ANTIMICROBIANOS**

Rafaella de J. S. Pereira<sup>1\*</sup>, Geanderson E.de Almeida; Iranildo Costa Araújo<sup>1</sup>; Emanuel Airton de Oliveira Farias<sup>1</sup> e Carla Eiras<sup>1</sup>

- Folha: 26

#### **XII.USO DE TIO<sub>2</sub> COM GOMA NATURAL PARA FOTODEGRADAÇÃO DE POLUENTES ORGÂNICOS**

Rodrigo P. Feitosa<sup>1\*</sup>, Anderson C. B. Lopes<sup>1</sup>, Francisca P. Araújo<sup>1</sup>, Alan I. S. Morais<sup>1</sup>, Luciano C. Almeida<sup>2</sup>, Edson C. Silva-Filho<sup>1</sup>, Marcelo B. Furtini<sup>1</sup> e Josy A. Osajima<sup>1</sup>.

- Folha: 22

### **XIII. SISTEMA ELETROQUÍMICO PARA RASTREAMENTO SENSÍVEL DE HORMÔNIOS ANABOLIZANTES UTILIZANDO A GOMA EXTRAÍDA DA *AMBURANA CEARENSIS***

<sup>1,3</sup>Geanderson E. de Almeida\*, <sup>1,3</sup>Káilton P. Mororó, <sup>3</sup>Emanuel Airton de O. Farias e <sup>2,3</sup>Carla Eiras

- Folha: 21

### **XIV. HIDROGÉIS SUPERABSORVENTES À BASE DE GOMA PARA APLICAÇÃO NA AGRICULTURA: REVISÃO**

<sup>1</sup>Josyane dos S. Braga\*; Edson C. da Silva Filho

- Folha: 32

### **XV. BIOCOMPATIBILIDADE DO HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA COM CÉLULAS SINALIZADORAS MEDICINAIS**

<sup>1</sup>Wanderson G.G. Melo; <sup>1</sup>Camile B. Campêlo; <sup>2</sup>Kamilla F. Nogueira; <sup>3</sup>Dayseanny O. Bezerra; <sup>1</sup>Nayla M.S.R. Amorim, <sup>1</sup>Hermínio J. Rocha Neto; <sup>1</sup>Maria A.M. Carvalho; <sup>1</sup>Napoleão M. Argôlo Neto

- Folha: 40

### **XVI. HIDROGÉIS NANOCOMPÓSITOS DA GOMA DO CAJUEIRO (*ANACARDIUM OCCIDENTALE L.*) CONTENDO FOSFATOS MODIFICADOS QUIMICAMENTE**

Joyce A. Borges<sup>1\*</sup>, Albert S. Silva.<sup>2</sup>, Ariane M.S.S Nascimento <sup>1</sup>, Idglan S. Lima<sup>2</sup>, Edvani C. Muniz <sup>1-2</sup>, Josy A. Osajima<sup>1-2</sup>, Edson C. Silva-Filho<sup>1-2</sup>

- Folha: 28

### **XVII. PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROGÉIS QUITOSANA-ALGINATO PARA LIBERAÇÃO DE MEDICAMENTOS.**

Thayane Portela Oliveira<sup>1\*</sup>; Jhaemely Gabrielly Vieira da Silva<sup>1</sup>; Francisco Eroni Paz dos Santos<sup>1</sup>; Edvani Curti Muniz<sup>1,2</sup>

- Folha: 42

### **XVIII. PROPRIEDADES DE INTUMESCIMENTO E TOXICIDADE DO HIDROGEL DE CELULOSE BACTERIANA**

<sup>1</sup> \*Ariane M. Nascimento; <sup>2</sup>Albert S. Silva; <sup>1</sup>Joyce A. Borges; <sup>3</sup>Érico R. Dias; <sup>2</sup>Idglan S. Lima; <sup>4</sup>Edvani C. Muniz; <sup>5</sup>Hernane S. Barud; <sup>4</sup>Edson C. Silva-Filho.

- Folha: 29

#### **XIX.VIABILIDADE DE HIDROGEL DE MESOCARPO (*ORBIGNYA SPECIOSA*) DE BABAÇU NA AGRICULTURA**

<sup>1</sup> Érico R. Dias; <sup>2</sup> Ariane M. Nascimento; <sup>3</sup> Ana C. Evangelista; <sup>4</sup> Emerson A. Moura; <sup>5</sup> Edvani C. Muniz; <sup>5</sup> Edson C. Silva-Filho.

- Folha: 30

#### **XX.EXTRAÇÃO, PURIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA GOMA DE EXSUDATO DA *AMBURANA CEARENSIS***

Iranildo Costa Araújo<sup>1,3\*</sup>, Geanderson Emilio de Almeida<sup>2,3</sup>, Ismagno Alves Carvalho<sup>2,3</sup>, Emanuel Airton de O. Farias<sup>3</sup>, Irisvan da Silva Ribeiro<sup>4</sup>, Regina Célia Monteiro de Paula<sup>4</sup> e Carla Eiras<sup>1,2,3</sup>

- Folha: 20

#### **XXI.BIOCHAR ATIVADO DO EPICARPO DO PEQUI “*CARYOCAR BRASILIENSE*” NA REMOÇÃO DE CORANTE AZUL DE METILENO EM MEIO AQUOSO**

Brenda Rachel Ventura dos Santos<sup>1\*</sup>, André Luiz Ferreira Carvalho Melo<sup>2</sup>, Alan Ícaro Sousa Morais<sup>1</sup>, Marcelo Teixeira Carneiro<sup>2</sup>, Josy Antevéli Osajima<sup>1</sup>, Edson Cavalcanti da Silva Filho<sup>1</sup>.

- Folha: 45

#### **XXII.OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE SÍNTESE DE AUNPS EMPREGANDO O POLISSACARÍDEO DA *AMBURANA CEARENSIS* (GAMB)**

Eziel Cardoso da Silva<sup>1,2</sup>; Iranildo Costa Araújo<sup>1</sup>; Emanuel Airton de Oliveira Farias<sup>1</sup>; Carla Eiras<sup>1</sup> e Lívio César Cunha Nunes<sup>2</sup>

- Folha: 24

#### **XXIII.HIDROGEL SUPERABSORVENTE DA GOMA DO CAJUEIRO PARA A REMOÇÃO DE POLUENTES**

<sup>1</sup> Emerson, A. C. Moura\*, <sup>3</sup> Albert, S. Silva, <sup>2</sup> Ariane, M.S.S.N, <sup>3</sup>Idglan, S. Lima, <sup>2,3</sup>Edvani, C. Muniz, <sup>2,3</sup>Josy, O.A. Furtini, <sup>2,3</sup>Edson, C.S. Filho.

- Folha: 33

#### **XXIV.ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO HIDROGEL DA GOMA DA MANDIOCA ASSOCIADO AO NEROLIDOL**

Lima, I.S.<sup>1\*</sup>, Silva, A.S.<sup>1</sup>, Nascimento, A.M.S.S.<sup>1</sup>, Borges, J.A.<sup>1</sup>, Oliveira, L.H.<sup>1</sup>, Santos F. E. P.<sup>1</sup>, Muniz, E.C.<sup>1</sup>, Osajima, J.A.<sup>1</sup>, and Silva-Filho, E. C.<sup>1</sup>

- Folha: 23

#### **XXV. HIDROGÉIS NANOCOMPÓSITOS SUPERABSORVENTES DE GOMA DO CAJUEIRO COM LAPONITA**

Jhaemely Gabrielly Vieira da Silva<sup>1\*</sup>, Albert Santos Silva<sup>1</sup>, Idglan Sá de Lima<sup>1</sup>, Thayane Portela Oliveira<sup>1</sup>, Josy Antevéli Osajima<sup>1</sup>, Edvani Curti Muniz<sup>1,2</sup>, Edson Cavalcanti da Silva Filho<sup>1,2</sup>, Francisco Eroni Paz dos Santos<sup>1</sup>

- Folha: 44

#### **XXVI. HIDROGEL A BASE DE PRODUTOS DA MANDIOCA ASSOCIADO AO CARVACROL: LIBERAÇÃO E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA**

<sup>1</sup>Sávia da Mota Carneiro; <sup>1</sup>Edson C. Silva Filho; <sup>1</sup>Francisco E.P. Santos; <sup>1</sup>Luiz H. Oliveira; <sup>1</sup>Idglan S. Lima; <sup>1</sup>Camile B. Campêlo; <sup>1</sup>*Maria José* dos S. Soares; <sup>1</sup>Dayseanny de Oliveira Bezerra.

- Folha: 50

#### **XXVII. FUNCIONALIZAÇÃO DA CELULOSE COM MACROMOLECULAS HIPER-RAMIFICADAS PARA REMOÇÃO DE CORANTES EM MEIO AQUOSO**

<sup>1\*</sup>Luciano Clécio Brandão Lima, <sup>2</sup>Lucinaldo dos Santos Silva, <sup>1</sup>Fabrcia de Castro Silva, <sup>1</sup>Francisco José Lustosa Ferreira, <sup>3</sup>Maria Gardênnia da Fonseca, <sup>1</sup>Josy Antevéli Osajima, <sup>1</sup>Edson Cavalcanti da Silva Filho

- Folha: 36

#### **XXVIII. ISOLANDO O AMIDO A PARTIR DO MESOCARPO DO BABAÇU E SUA MODIFICAÇÃO DE ACETILAÇÃO**

Lucas Marinho de Santana<sup>1</sup>, Antônia Carla de Jesus Oliveira<sup>1</sup>, Joandra Maísa da Silva Leite<sup>1</sup>, Edson Cavalcanti Silva Filho<sup>2</sup>, Durcilene Alves da Silva<sup>3</sup>, Mônica Felts de La Roca Soares<sup>1</sup>, José Lamartine Soares-Sobrinho<sup>1</sup>

- Folha: 43

#### **XXIX. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DA CLOREXIDINA ASSOCIADA AO HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA**

Luís H. Oliveira<sup>1\*</sup>, Idglan S. Lima<sup>1</sup>, Albert S. Silva<sup>1</sup>, Ariane M.S. Nascimento<sup>1</sup>, Alan I.S. Morais<sup>1</sup>, Josy A. O. Furtini<sup>1</sup>, Edvani C. Muniz<sup>1</sup> and Edson C. Silva-Filho<sup>1</sup>

- Folha: 27

#### **XXX. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICOQUÍMICA DE PECTINAS DE GABIROBA**

## **(CAMPOMANESIA XANTHOCARPA) E SEUS EFEITOS BIOLÓGICOS NA INTERAÇÃO COM A GALECTINA-3**

<sup>1,2</sup> Lucas V. Santos, <sup>2</sup> Ester Mazepa, <sup>3</sup>Téo F. Minella, <sup>2</sup>Isabella P. Dias, <sup>2,3</sup> Guilherme F. Picheth, <sup>3</sup> Joana L. M. Silveira

- Folha: 38

## **XXXI. HIDROGEL DE GOMA DE MANDIOCA PARA ADSORÇÃO DE CORANTE ORGÂNICO**

Joziel A. Oliveira<sup>1\*</sup>, Idglan S. Lima<sup>1</sup>, Albert S. Silva<sup>1</sup>, Ariane M. S. Nascimento<sup>2</sup>, Francisco E. P. Santos<sup>1,3</sup>, Edvani C. Muniz<sup>1,2</sup>, Edson C. Silva-Filho<sup>1,2</sup> e Josy A. O. Furtini<sup>1,2</sup>

- Folha: 35

## LINKS ACESSO TRANSMISSÃO VIRTUAL

Link 1: Dia 26/10/2023 (quinta-feira) - manhã

<https://www.youtube.com/live/u82upBN05AI?si=fq6PRL429Gn6OIsx>

Link 2: Dia 26/10/2023 (quinta-feira) - tarde

<https://www.youtube.com/live/8GezPBrTa74?si=KeMZbT0NR0sGEGHq>

Links Minicursos ofertados no dia 27/10/2023 (sexta-feira)

MINICURSO 1: <https://meet.google.com/nft-jujr-oye>

MINICURSO 2: <https://meet.google.com/pnb-stts-fyq>

MINICURSO 3: <https://meet.google.com/smz-mmzs-shr>

Link 3: Apresentação de Trabalhos On-line

<https://youtu.be/3seg7CF2LCQ?si=eDy53BEucCqTXry6>