



20T2060

Tecnologia de Biopolímeros

Profa. Talita M. Lacerda
talitalacerda@usp.br

Informações gerais do curso

Data	Atividade	Data	Atividade
15/03	Introdução à disciplina + Polímeros/conceitos básicos	24/05	Amido e derivados
22/03	Polímeros/conceitos básicos	31/05	Quitina e quitosana
29/03	Polímeros/conceitos básicos	07/06	Exopolissacarídeos
12/04	Polímeros/conceitos básicos	14/06	Celulose e derivados
19/04	Rotas não-fósseis para polímeros convencionais	21/06	Polihidroxicanoatos
03/05	Óleos vegetais	28/06	Apresentação final
10/05	Açúcares e furanos	05/07	Avaliação (P2)
17/05	Avaliação (P1)*	?	Recuperação

*<https://forms.gle/dQdkL9iKENwNWqke6>



Quitina

organismos terrestres



organismos marinhos



microrganismos



- | Microorganisms |
|------------------------|
| Green algae |
| Yeast (β -type) |
| Fungi (cell walls) |
| Mycelia penicillium |
| Brown algae |
| Chytridiaceae |
| Ascomydes |
| Blastocladiaceae |
| Spores |

Quitina

1811: extração da quitina (cogumelos)

primeiro polissacarídeo descrito na literatura

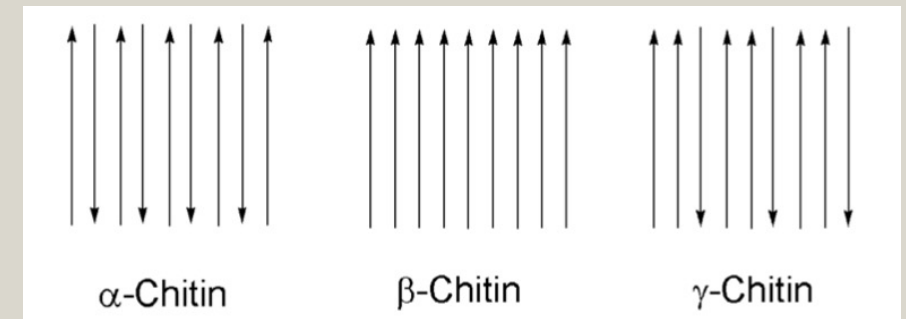
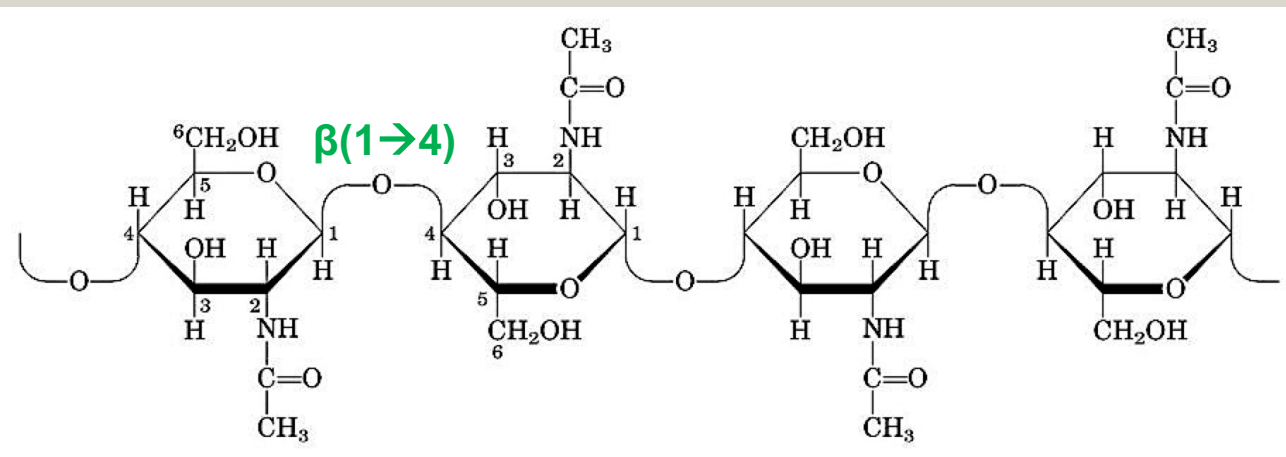
1823: mesmo material foi encontrado na cutícula de insetos

1859: modificação química da quitina → quitosana

1930-1940: 40 patentes depositadas relacionadas ao assunto

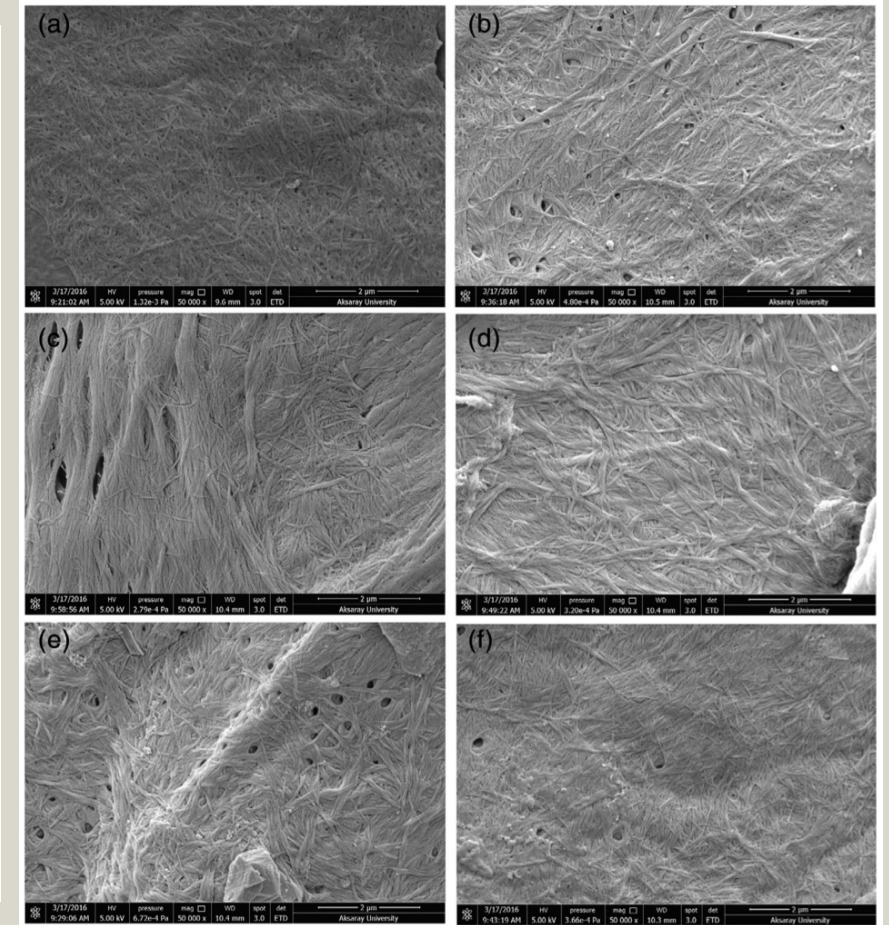
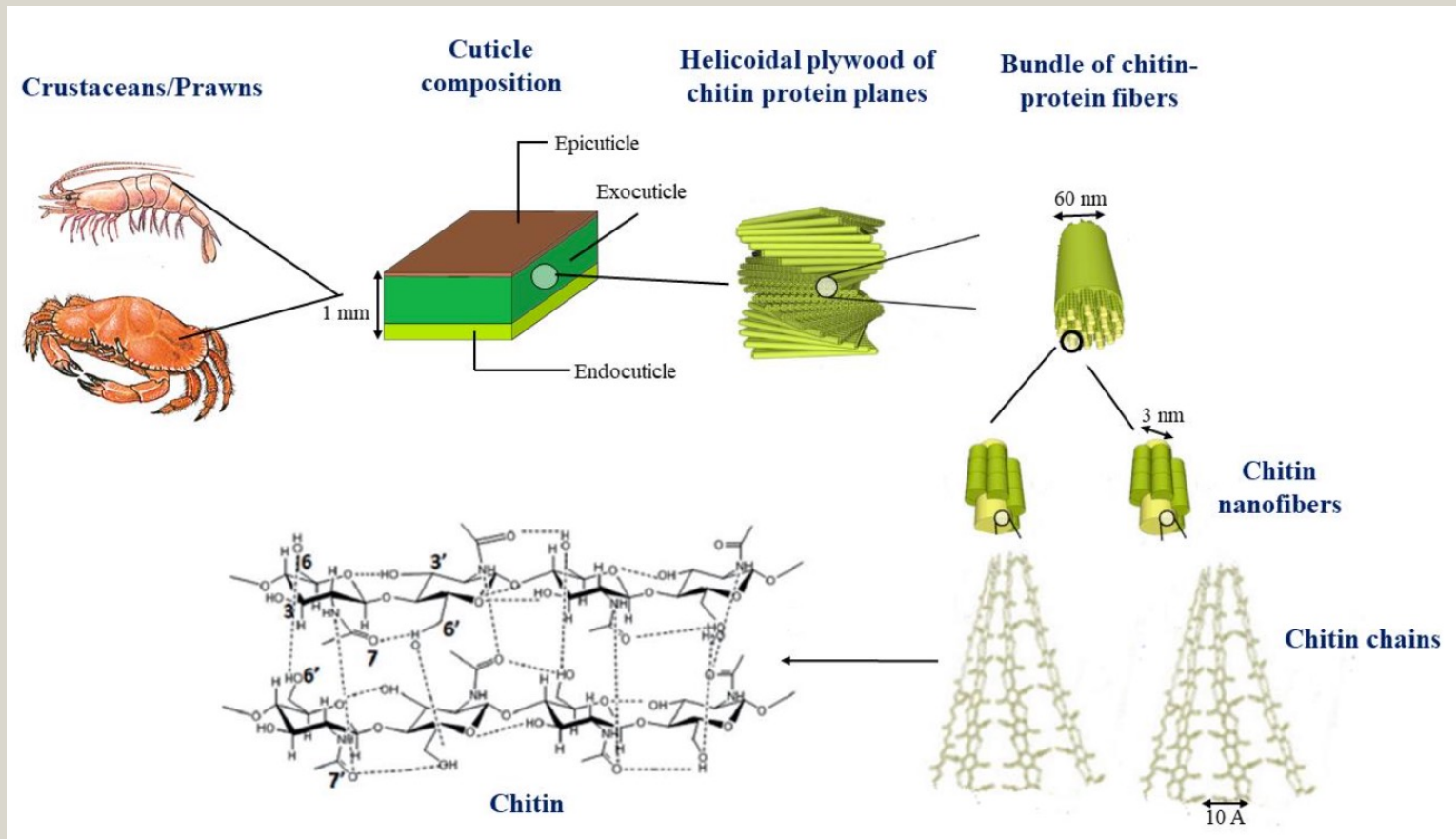


Henri Braconnot
★1780 - 1855+



N-acetilglucosamina (2-acetamido-2-desoxi-D-glicopiranoose)

Quitina



Fonte: Mol A. et al., Entomol. Res. 2018, 48, 480.

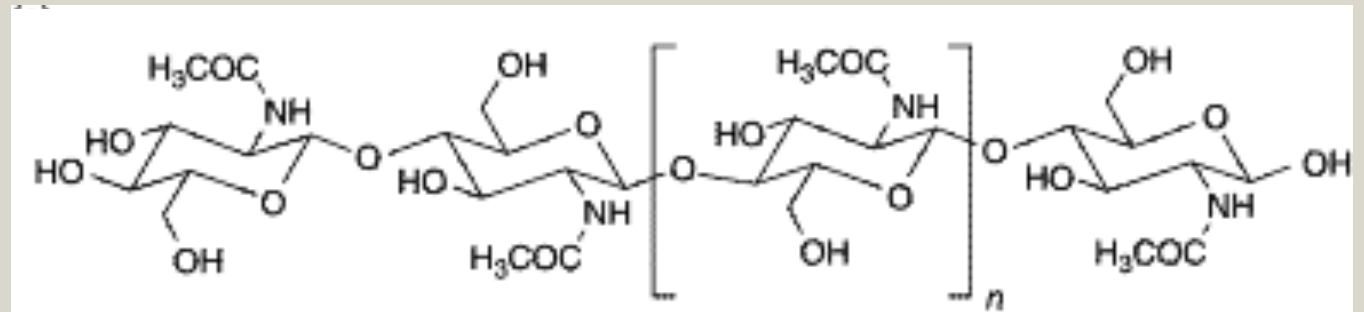
Quitina

- **Ligações de hidrogênio intra e intermoleculares**

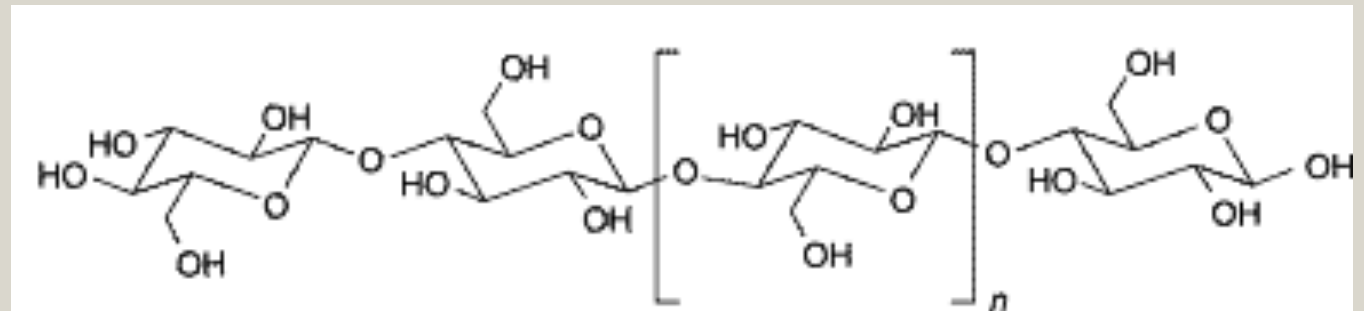
Íntima relação com as propriedades da quitina

Insolúvel na grande maioria dos solventes comuns

Potenciais aplicações e interesse tecnológico levaram anos



quitina



celulose

Quitina

- **Ligações de hidrogênio intra e intermoleculares**

Íntima relação com as propriedades da quitina

PROPRIEDADES TÉRMICAS

superiores ao início
da **decomposição**

PROPRIEDADES MECÂNICAS

variações em
função do
**processo de
extração**

SOLUBILIDADE

insolúvel em
água e em muitos
outros solventes
comuns

Isolamento da quitina

- Processo **químico** ou enzimático

Pré-tratamento

Remoção de materiais grosseiros

Desmineralização

HCl (2,5% - 7,0%)

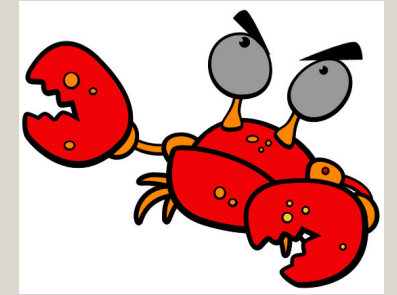
Desproteíntização

NaOH (~5,0%)

Despigmentação

NaClO (~0,5%)

Secagem



Isolamento da quitina

- **Processo químico ou *enzimático***

Proteases (p. ex. alcalase): potencial aplicação na obtenção de quitina usando resíduos de camarão

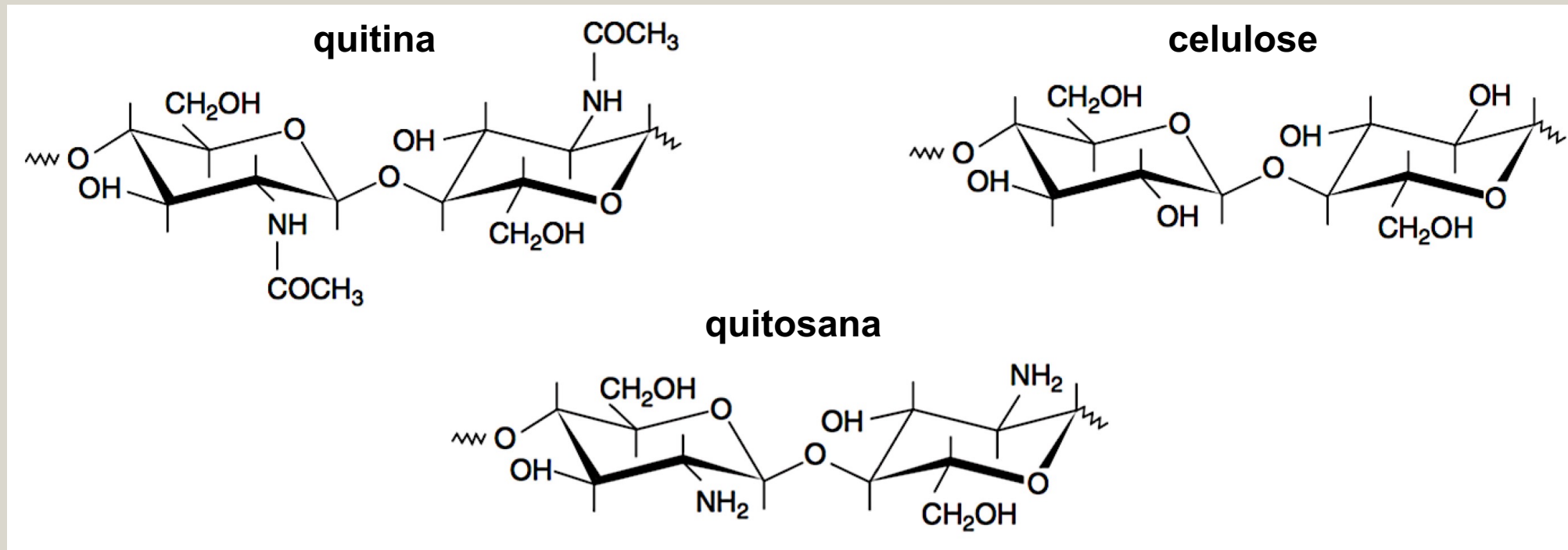


Protease extraída de vísceras de escorpião-peixe vermelho e de raia

*Protease utilizada com sucesso na etapa de **desproteíntização** para obter quitina a partir de resíduos de camarão*

Quitina

- **Principal interesse tecnológico: produção da quitosana**

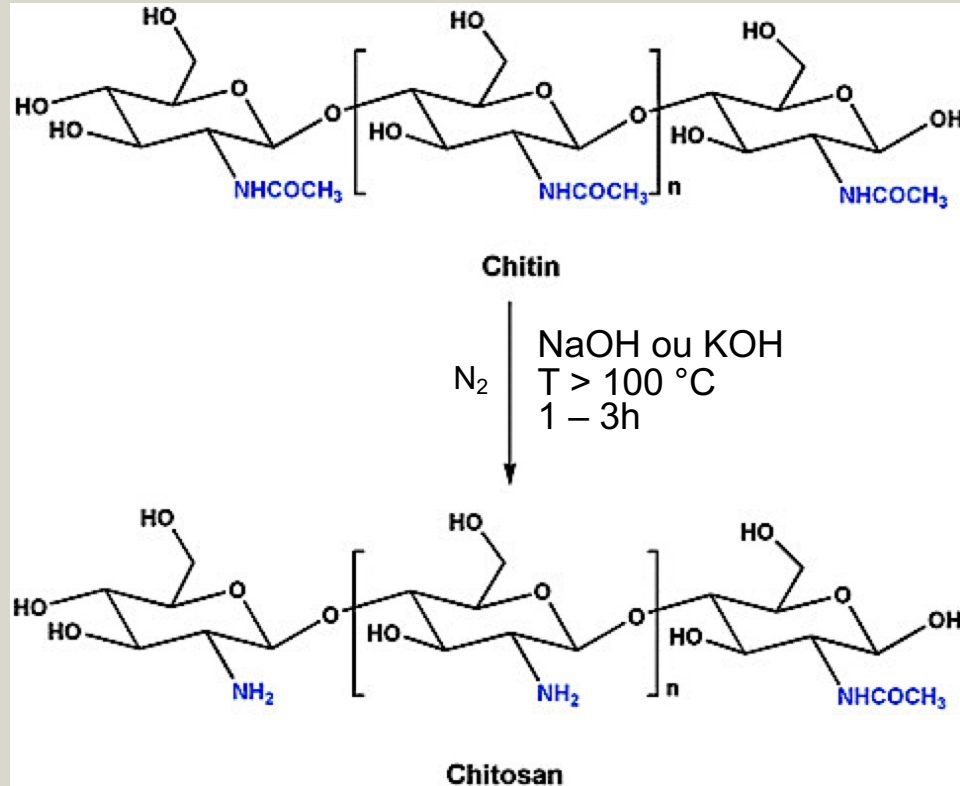


2-amino-2-desoxi-D-glicose e 2-acetamido-2-desoxi-D-glicose

Desacetilação da quitina: quitosana

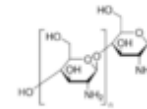
- **Hidrólise dos grupamentos acetamido**

Meio fortemente alcalino (NaOH ou KOH em altas



Chitosan

12 Resultado de Produtos | Critério da Combinação Nome de Produto, Descrição



Synonym: **Deacetylated chitin, Poly(D-glucosamine)**

CAS Number: **9012-76-4**

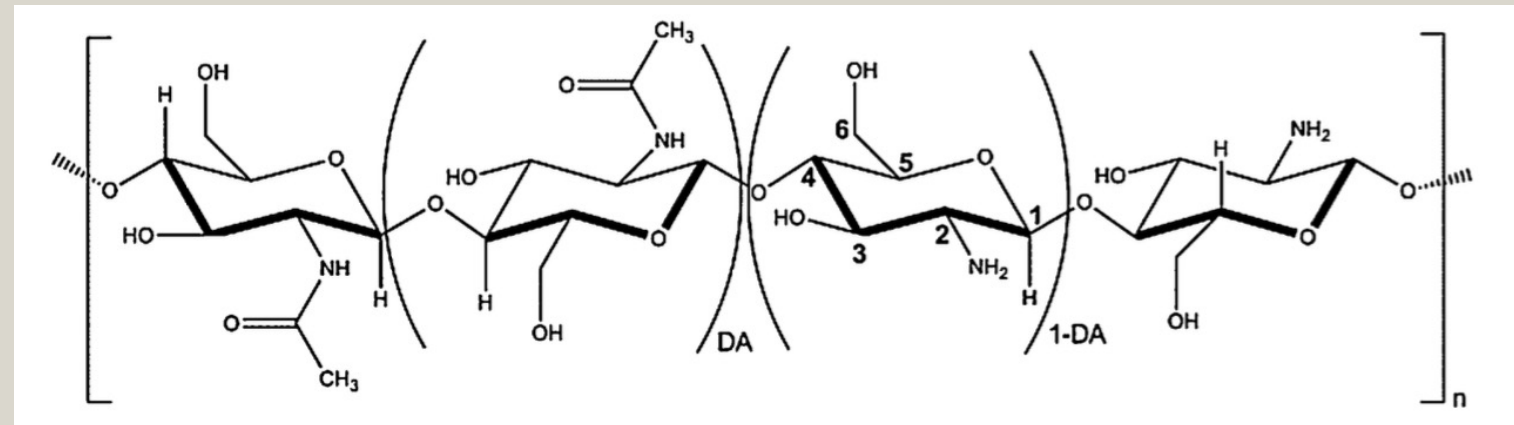
<input type="checkbox"/>	448869	low molecular weight
<input type="checkbox"/>	448877	medium molecular weight
<input type="checkbox"/>	419419	high molecular weight
<input type="checkbox"/>	C3646	from shrimp shells, ≥75% (deacetylated)
<input type="checkbox"/>	417963	from shrimp shells, practical grade
<input type="checkbox"/>	900345	high purity, non-animal derived, average M _w 5,000
<input type="checkbox"/>	900342	high purity, non-animal derived, average M _w 100 kDa
<input type="checkbox"/>	900344	high purity, non-animal derived, 99% degree of deacetylation, average M _w 100 kDa
<input type="checkbox"/>	900341	high purity, non-animal derived, average M _w 50 kDa
<input type="checkbox"/>	900343	high purity, non-animal derived, average M _w 180 kDa
<input type="checkbox"/>	44031	M _w 160 kDa
<input type="checkbox"/>	42716	M _w 327 kDa

Quitosana

- **Monômeros**

2-amino-2-desoxi-D-glicose e 2-acetamido-2-desoxi-D-glicose

Quitosana:
desacetilação
parcial da
quitina



Solúvel em soluções de
ácido diluído

**Principal característica que a
diferencia da quitina**

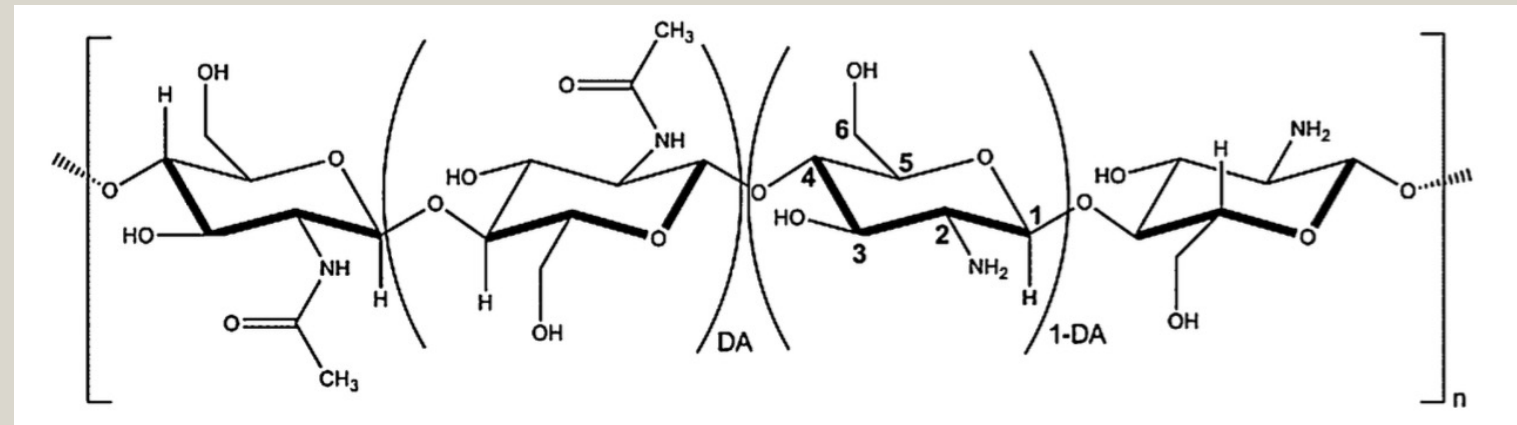
Quitosana

- **Monômeros**

2-amino-2-desoxi-D-glicose e 2-acetamido-2-desoxi-D-glicose

Em solução: POLIELETRÓLITO

Massa molecular média também é importante...

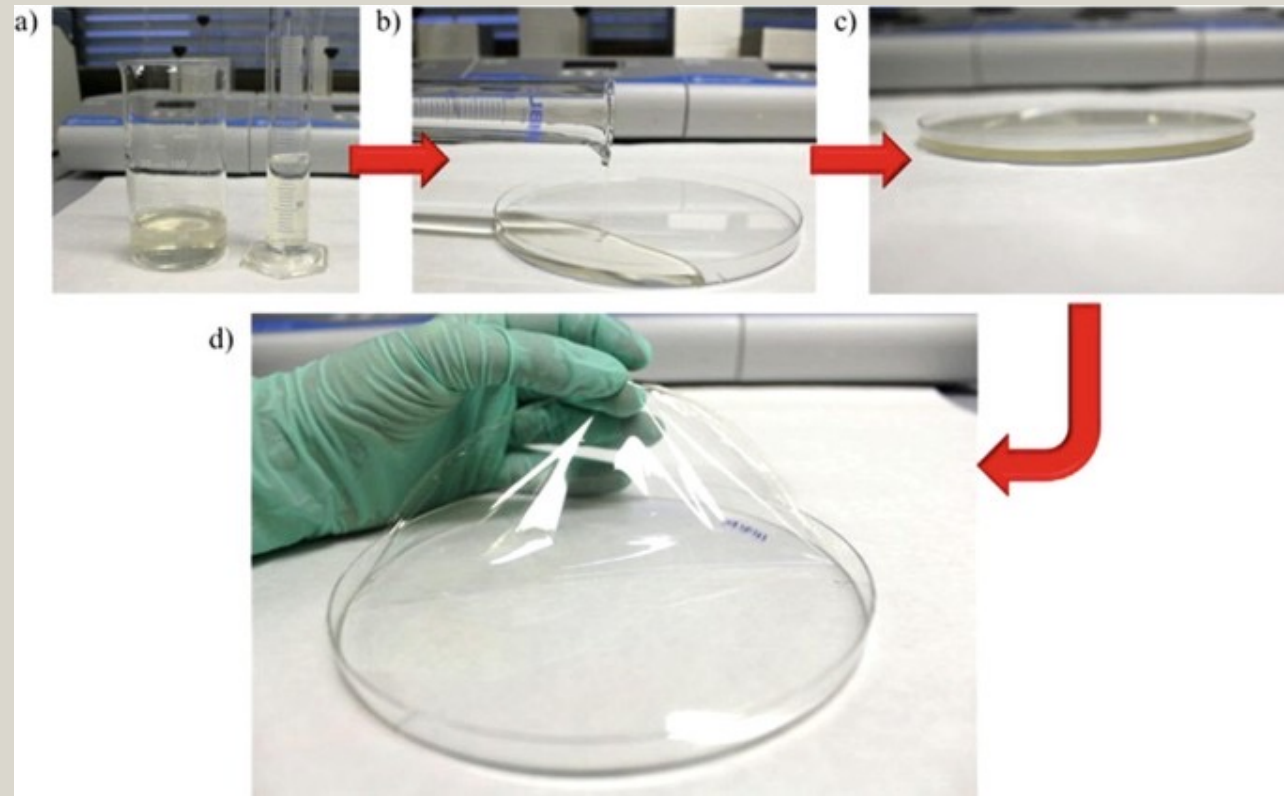


Atividade contra **bactérias, leveduras e fungos filamentosos**
(**grau de polimerização**/**grau de acetilação**)



Quitosana

- ***Excelentes propiedades filmogênicas***

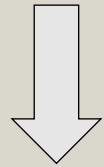


Cazón, P., Vázquez, M. (2019). Applications of Chitosan as Food Packaging Materials. In: Crini, G., Lichtfouse, E. (eds) Sustainable Agriculture Reviews 36. Sustainable Agriculture Reviews, vol 36. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-16581-9_3

Derivados de quitosana

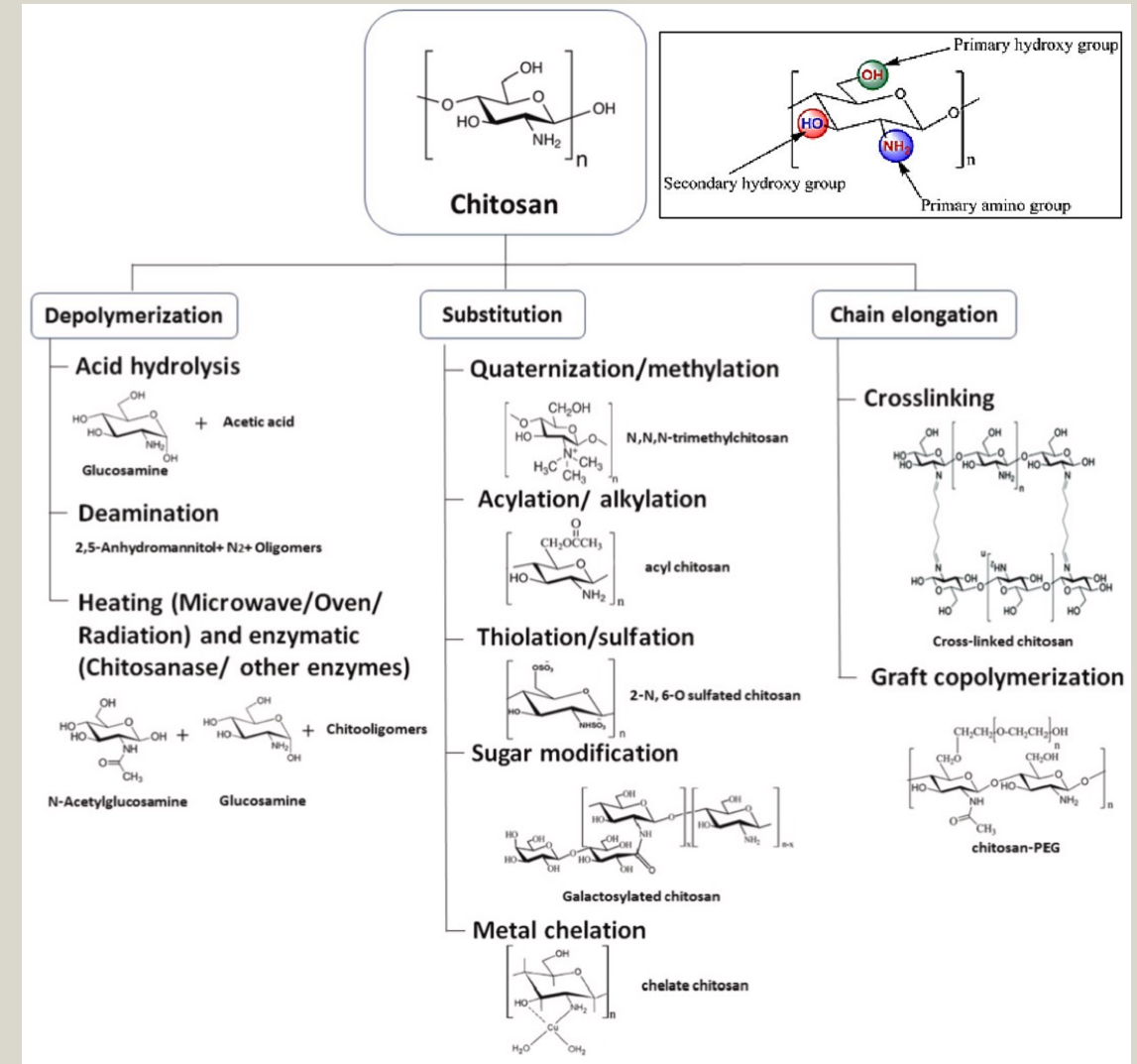
• *Derivatização*

Modificação química da quitina = quitosana
Modificação química da quitosana



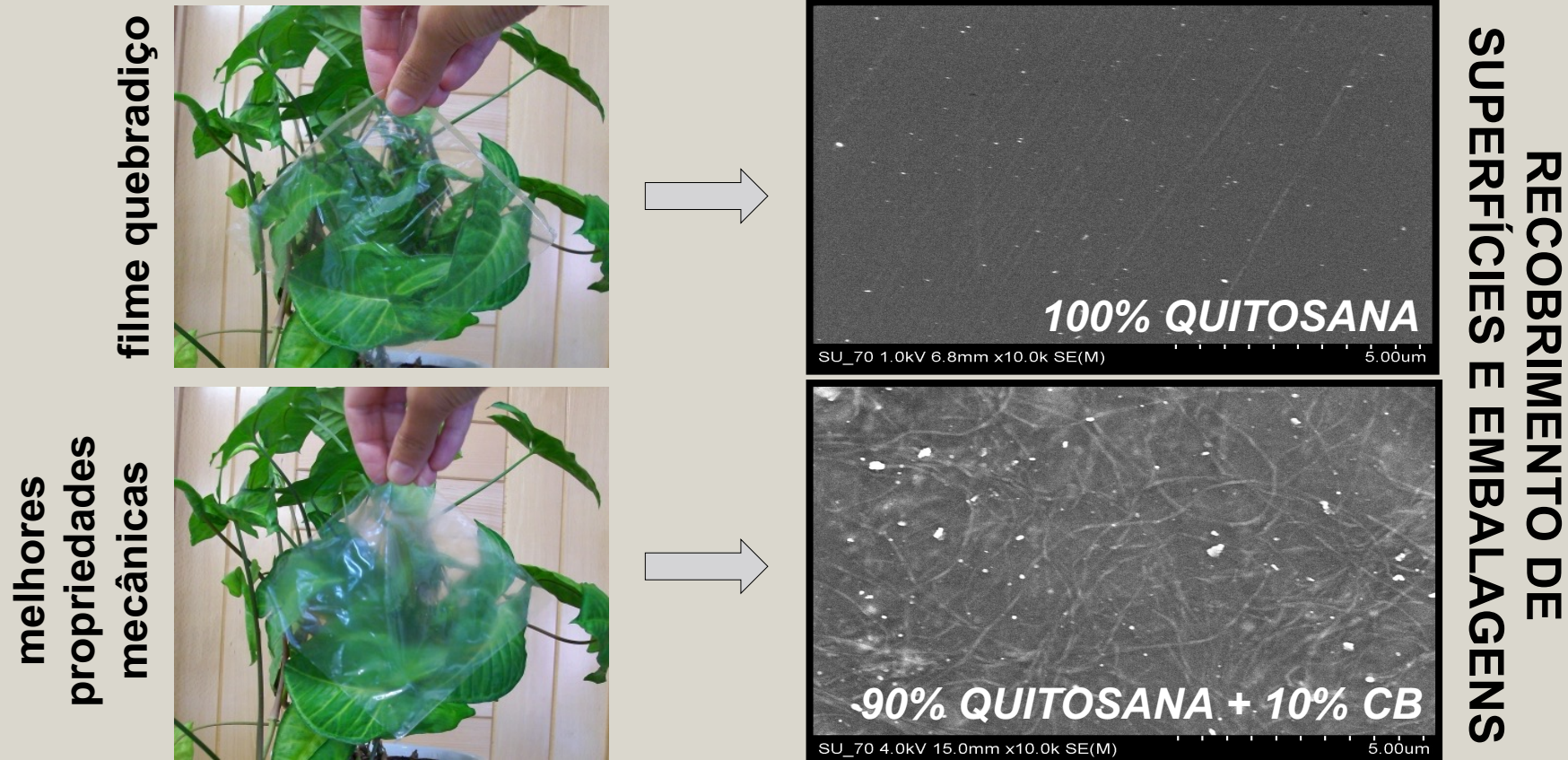
Novas
possibilidades de
aplicação

Em geral:
PRODUTOS
FARMACÊUTICOS E
DISPOSITIVOS
BIOMÉDICOS



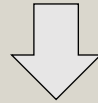
Compósitos de quitosana

- *Matriz de quitosana reforçada com fibras naturais*



Blendas de quitosana

- **Amido termoplástico + quitosana (5 e 10%)**



Blenda processada por extrusão

Maior alongação na ruptura (deformação) pela adição da quitosana: **maior flexibilidade**

5% de quitosana: **aumento de 56%**

10% de quitosana: **aumento de 35%**



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

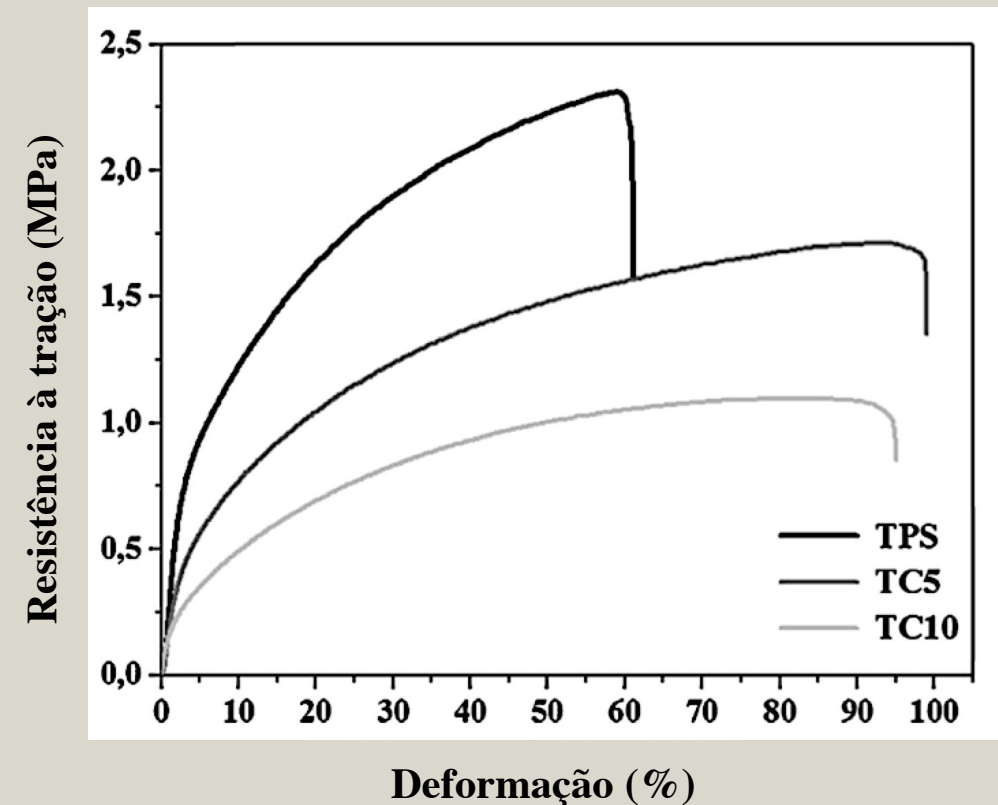
Carbohydrate Polymers

journal homepage: www.elsevier.com/locate/carbpol



Biodegradable polymer blends based on corn starch and thermoplastic chitosan processed by extrusion

J.F. Mendes^a, R.T. Paschoalin^b, V.B. Carmona^b, Alfredo R. Sena Neto^b, A.C.P. Marques^c, J.M. Marconcini^b, L.H.C. Mattoso^b, E.S. Medeiros^d, J.E. Oliveira^{e,*}



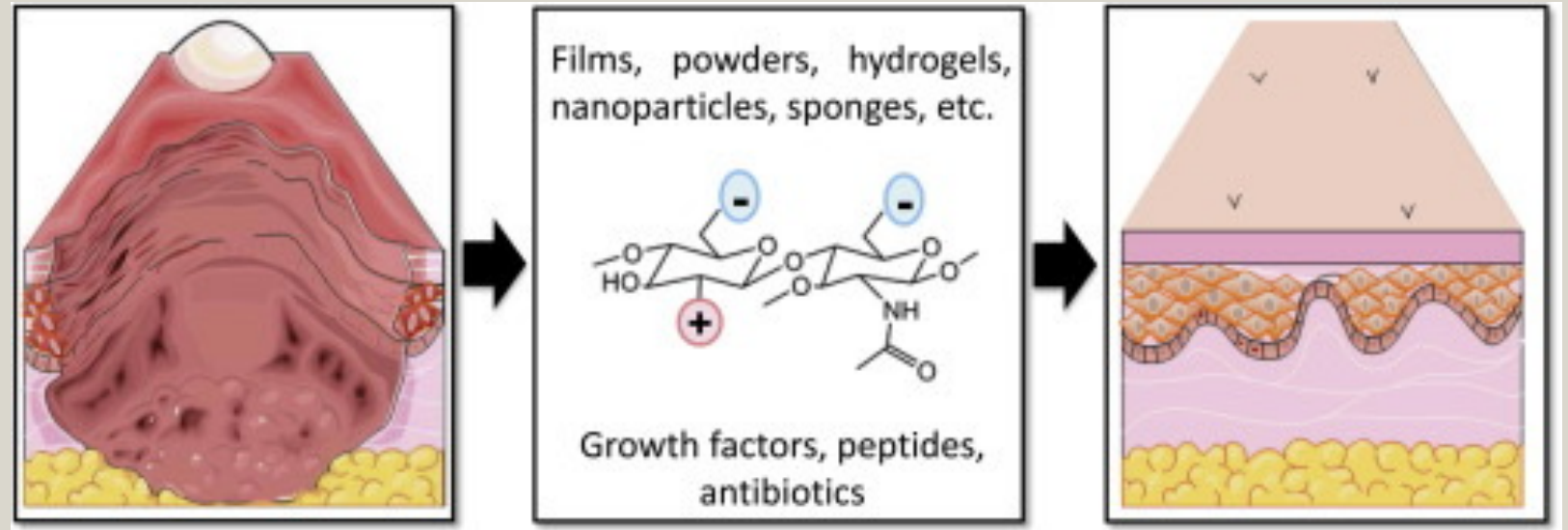
Outras aplicações para a quitosana

Medicina e farmácia

Agricultura

Indústria de alimentos

Sensores



Outras aplicações para a quitosana

Medicina e farmácia

Agricultura

Indústria de alimentos

Sensores



CHARACTERISTICS

Type	wound dressing
Option	antimicrobial, hemostatic

DESCRIPTION

The HemCon Patch® PRO is a hemostatic, chitosan-based dressing for the external, temporary control of severely bleeding wounds intended for emergency use. In addition to controlling severe bleeding quickly, the HemCon Patch® PRO also offers an antibacterial barrier against a wide range of microorganisms including Staphylococcus aureus (MRSA), Enterococcus faecalis (VRE), and Acinetobacter baumannii. This is a cost-effective, dependable, and safe solution for vascular closure.

Product Dimensions: 1.5in x 1.5in; 2in x 2in; HPIS Code: 310-20-10-0; LATEX FREE

a hemostatic, chitosan-based dressing fo
nded for emergency use. In addition to a

Outras aplicações para a quitosana

Medicina e farmácia

Agricultura

Indústria de alimentos

Sensores

Protéger les nerfs
périphériques sectionnés
À base de CHITOSAN

REAXON[®]
DIRECT



REAXON[®] DIRECT – PROTÉGER LES NERFS PÉRIPHÉRIQUES SECTIONNÉS

Destiné à soigner des lésions nerveuses périphériques chez les patients ayant des nerfs entièrement sectionnés qui sont traités au moyen d'une coaptation bout à bout.

Outras aplicações para a quitosana

Polymers 2020, 12, 1519; DOI:10.3390/polym12071519

Medicina e farmácia

Agricultura

Indústria de alimentos

Sensores

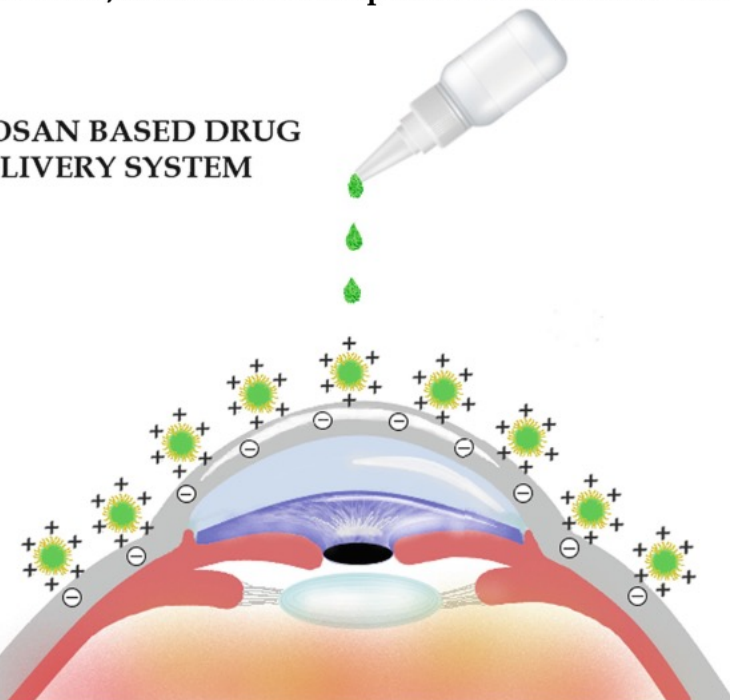


Review

Chitosan and its Derivatives for Ocular Delivery Formulations: Recent Advances and Developments

Alexandra Zamboulis *, Stavroula Nanaki, Georgia Michailidou, Ioanna Koumentakou, Maria Lazaridou, Nina Maria Ainali, Eleftheria Xanthopoulou and Dimitrios N. Bikiaris * 

 CHITOSAN BASED DRUG DELIVERY SYSTEM



Outras aplicações para a quitosana

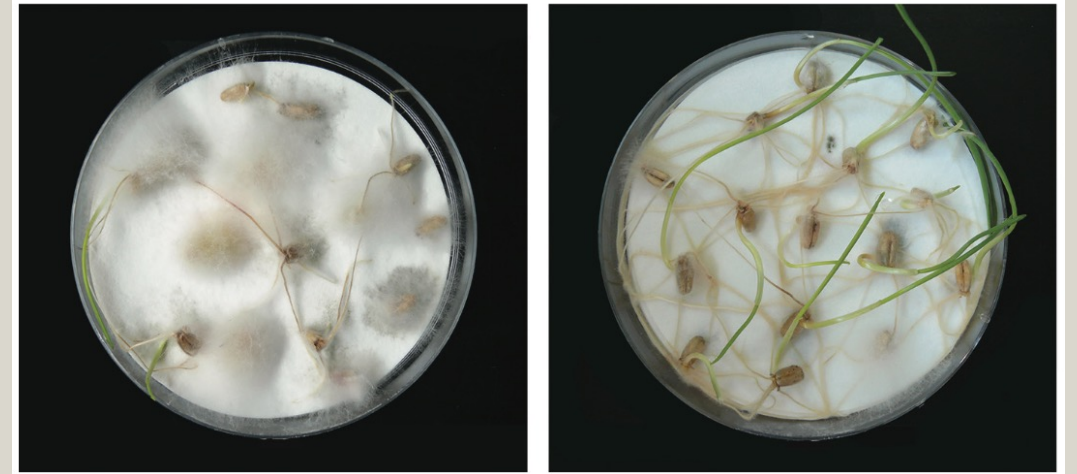
Medicina e farmácia

Agricultura

Indústria de alimentos

Sensores

**Sementes e
plantação de trigo**
artificialmente
contaminadas com *F.*
graminearum



Fonte: Orzali, L. et al. (2017), DOI: 10.5772/66840



Outras aplicações para a quitosana

Medicina e farmácia

Agricultura

Indústria de alimentos

Sensores

Organic Farming
CHITOSAN
OLIGOSACCHARIDE

ORGANIC CHITOSAN
BIOFUNGICIDE /
BIOBACTERICIDE
LISTED UNDER
EU BASIC
SUBSTANCE
REGULATIONS
(1107/2009)

platerbio 1 Litre

Reduce pesticide use to control diseases caused by bacteria, fungus, virus.

Mosaic Virus **Botrytis cinerea** **Soft rot**

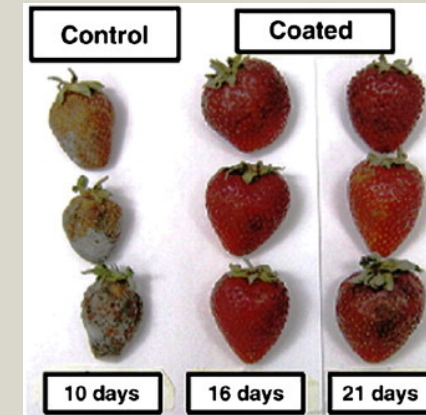
Outras aplicações para a quitosana

Medicina e farmácia

Agricultura

Indústria de alimentos

Sensores



Preservation of red grape packed in different materials at 37 °C for six days:

(a) plastic wrap; (b) pure chitosan film; (c) chitosan-TiO₂ film.

Fonte: Zhang, L. et al., Innovative Food Science and Emerging Technologies 2017, 42, 101.

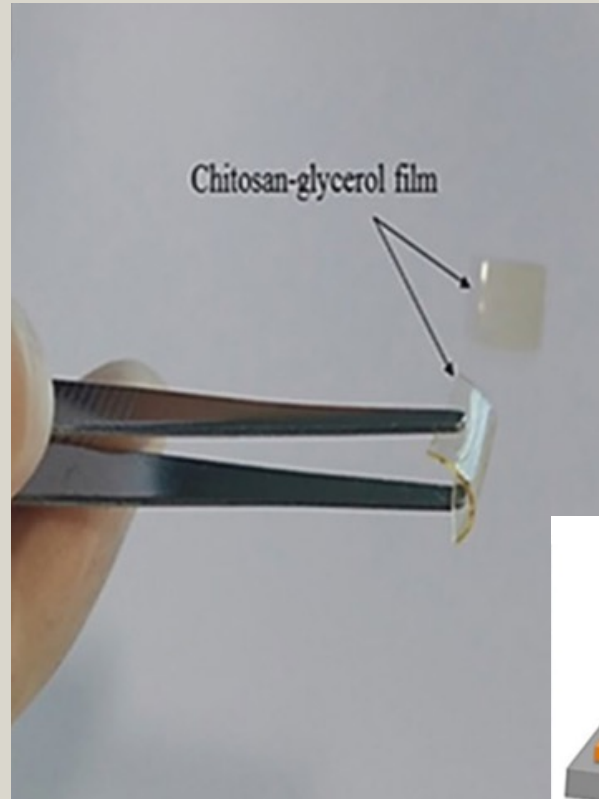
Outras aplicações para a quitosana

Medicina e farmácia

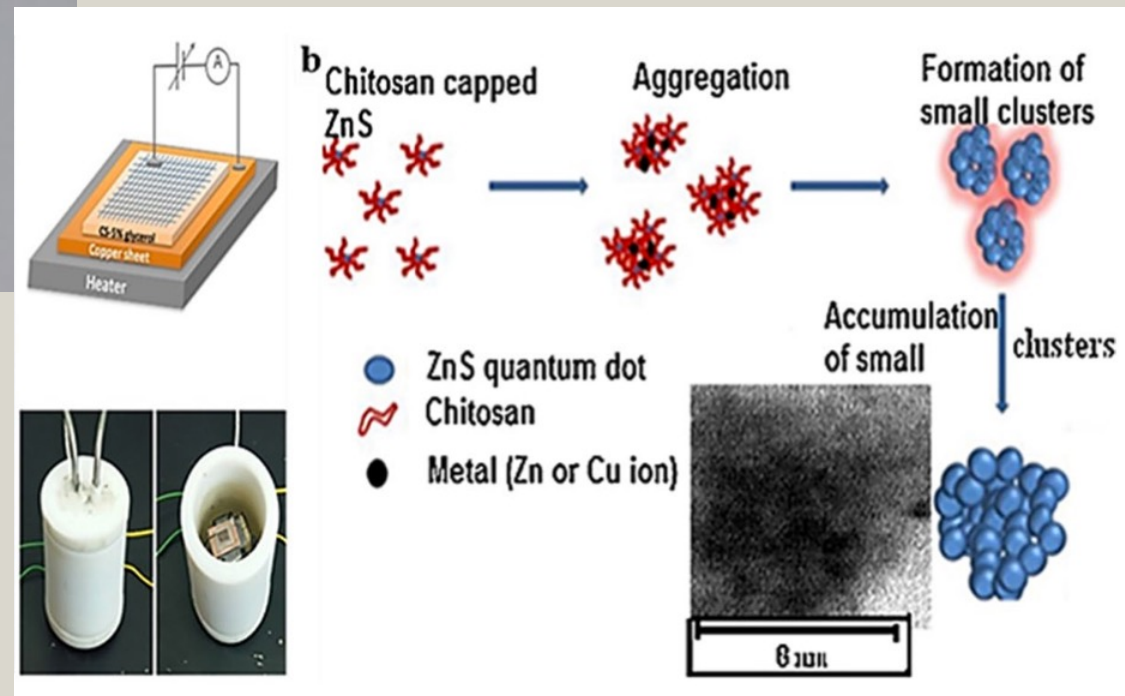
Agricultura

Indústria de alimentos

Sensores



PETER, S. et al., Waste and Biomass Valorization 2020, DOI 10.1007/s12649-020-01244-6



Quítosana e os ODS da ONU

PERSPECTIVE

<https://doi.org/10.1038/s43016-022-00591-y>

nature
food

Check for updates

Chitin and chitosan derived from crustacean waste valorization streams can support food systems and the UN Sustainable Development Goals

Hamid Amiri ^{1,2}, Mortaza Aghbashlo³ , Minaxi Sharma ⁴, James Gaffey^{5,6}, Louise Manning ⁷, Seyed Masoud Moosavi Basri⁸, John F. Kennedy⁹, Vijai Kumar Gupta ^{10,11}  and Meisam Tabatabaei¹² 

Crustacean waste, consisting of shells and other inedible fractions, represents an underutilized source of chitin. Here, we explore developments in the field of crustacean-waste-derived chitin and chitosan extraction and utilization, evaluating emerging food systems and biotechnological applications associated with this globally abundant waste stream. We consider how improving the efficiency and selectivity of chitin separation from wastes, redesigning its chemical structure to improve biotechnology-derived chitosan, converting it into value-added chemicals, and developing new applications for chitin (such as the fabrication of advanced nanomaterials used in fully biobased electric devices) can contribute towards the United Nations Sustainable Development Goals. Finally, we consider how gaps in the research could be filled and future opportunities could be developed to make optimal use of this important waste stream for food systems and beyond.



SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

