



Literatura técnica

# PULLULAN

Polissacarídeo único e multifuncional



Uso  
**Interno/Externo**

# Sumário

<b>Introdução</b>	pág. 3
<b>Propriedades físicas</b>	pág. 4
<b>Propriedades funcionais</b>	pág. 6
<b>Aplicação de Pullulan em filmes orodispersíveis</b>	pág. 9
<b>Aplicação de Pullulan em alimentos</b>	pág. 11
<b>Aplicação de Pullulan na Cosmetologia</b>	pág. 13
<b>Sugestões de fórmulas</b>	pág. 15
<b>Ficha técnica</b>	pág. 16
<b>Referências bibliográficas</b>	pág. 18

## Introdução

PULLULAN é um polissacarídeo linear, comestível, com características únicas, como adesividade excepcional, e propriedades de formação de filme, tornando-o altamente útil para novos produtos alimentícios inovadores.

PULLULAN pode ser usado também em produtos farmacêuticos como agente de lubricidade e estabilidade. Como cosmético, possui propriedades tensora e formadora de filme.

## Descrição

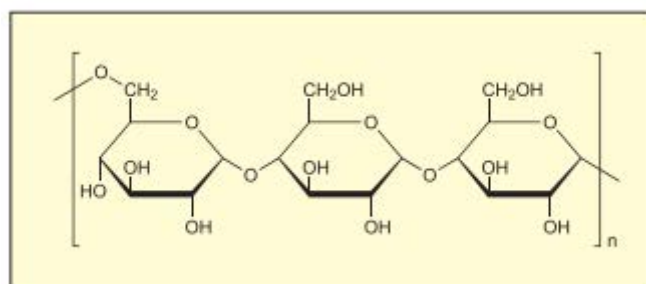
PULLULAN é um polissacarídeo solúvel em água, produzido comercialmente a partir de *Aureobasidium pullulans* não GMO, com xarope de amido como substrato. É produzido a partir de material de origem não animal. PULLULAN consiste em unidades maltotriose (moléculas de glicose ligadas a  $\alpha$ -1,4) polimerizadas por ligações  $\alpha$ -1,6-glicosídicas, que forma uma estrutura do tipo escada.

## Estrutura

**Nome:** Poly[6- $\alpha$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucopyranosyl -(1 $\rightarrow$ )]

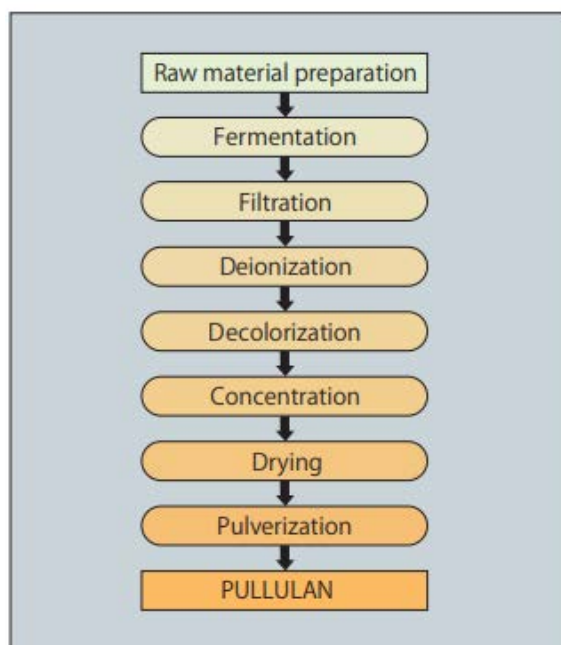
**Fórmula química:** (C<sub>18</sub>H<sub>30</sub>O<sub>15</sub>)<sub>n</sub>

**CAS:** 9057-02-7



## Produção

PULLULAN é fabricado usando processo de fermentação e está em conformidade com as boas práticas de fabricação. Após a conclusão da fermentação e filtração, o filtrado isento de células é ainda purificado, desionização e descolorido antes da concentração e secagem. A forma seca de PULLULAN é pulverizada a uma granulometria específica e, então, acondicionada.



## Propriedades físicas

### Solubilidade

PULLULAN é livremente solúvel em água, e praticamente insolúvel em etanol.

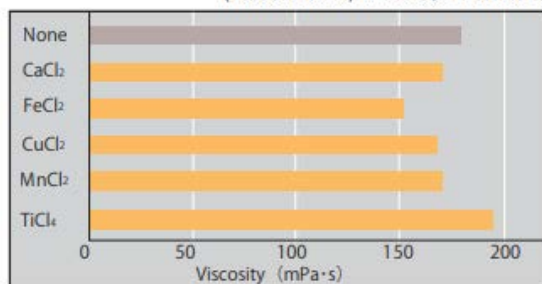
### Lubricidade e aderência

Em solução, PULLULAN é um fluido newtoniano com excelente lubricidade e aderência, apesar de baixa viscosidade. Isso torna o Pullulan altamente útil para alimentos que precisam de espessamento.

## Estabilidade

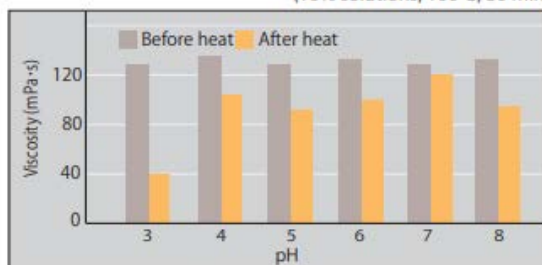
Em comparação com outros polissacarídeos, as soluções com PULLULAN não gelificam e têm uma viscosidade mais baixa. A viscosidade das soluções com PULLULAN permanecem estáveis mesmo quando sais de metal são adicionados. Aquecimento prolongado leva a uma diminuição na viscosidade, o que é indicativo de uma despolimerização hidrolítica.

Viscosity of Pullulan solutions in the presence of metal salts  
(10% solutions, 10 mmol/L metal salts)



Cone-plate viscometer(30°C)

Viscosity of Pullulan solutions at each pH before and after heating  
(10% solutions, 100°C, 30 min)



Cone-plate viscometer(30°C)

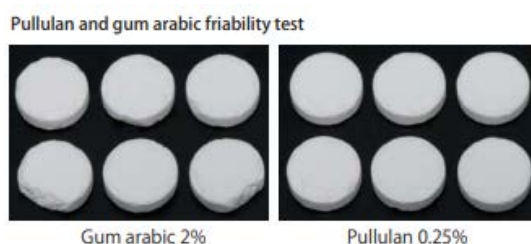
## Digestibilidade

PULLULAN possui digestibilidade baixa e é listado com um fator de conversão de energia de 2 kcal/g.

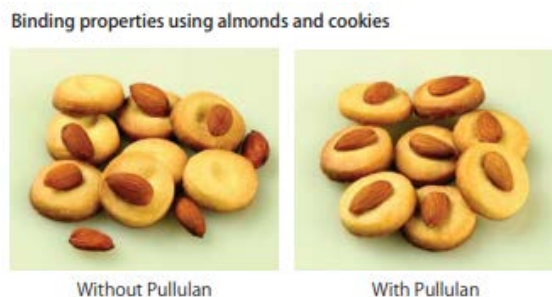
# Propriedades funcionais

## Propriedade de ligação

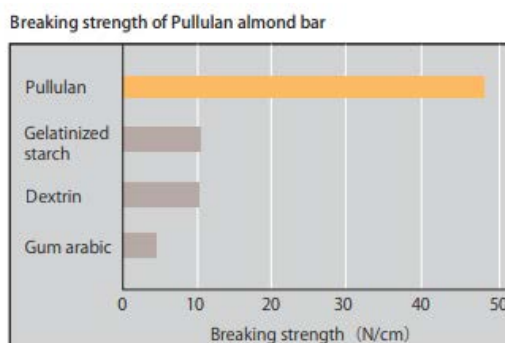
PULLULAN é eficaz em ligar ingredientes em determinados produtos, como por exemplo, barras de granola. PULLULAN também pode ser usado como agente ligante em formulações de granulados e comprimidos. Tem friabilidade mais baixa do que a goma arábica mesmo em uma concentração mais baixa, o que é importante no manuseio e transporte de comprimidos acabados.



Os comprimidos foram feitos usando trealose glanulada microcristalina, éster de açúcar e Pullulan ou goma arábica. O teste de friabilidade foi realizado com um friabilator a 22 rpm durante 4 min.



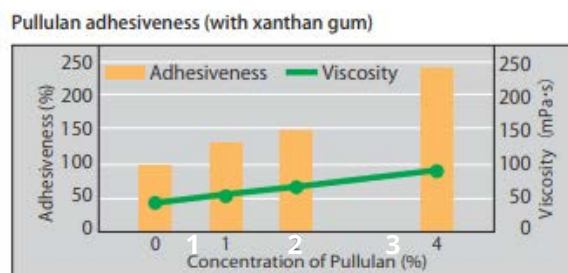
Amêndoas inteiras foram embebidas em solução de Pullulan a 1% por 10 segundos. O excesso de solução foi drenado e as amêndoas colocadas nos biscoitos e assado em um forno. As amostras mostradas acima foram agitadas mecanicamente em um recipiente por 30 segundos.



15 g de amêndoas foram trituradas e adicionados a 20 mL de soluções a 10% de Pullulan ou três outros polissacarídeos. Após 10 segundos, as soluções em excesso foram drenadas e as amêndoas foram revestidas. As barras foram secas a 40°C por 6 horas, antes de testar a força de ruptura usando um reômetro.

## Adesividade

As soluções da Pullulan têm alta adesividade, proporcionando valor agregado a molhos.



A adesividade foi calculada a partir do peso da solução que foi aderida a um bastão de vidro embebido nas soluções de 0,25% de goma xantana e outro com 0-4% de Pullulan.

## Propriedade Formadora de filme

Uma característica especial do Pullulan é seu poder de formação de filme comestível e transparente. O filme de pullulan é altamente adaptável e tem inúmeras aplicações em alimentos e desenvolvimento farmacêutico.

### As propriedades do filme Pullulan incluem:

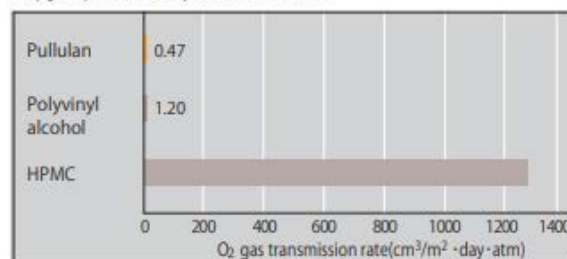
1. Altamente solúvel em água (insolúvel em óleos)
2. Comestível
3. Inodoro e insípido
4. Baixa permeabilidade ao oxigênio
5. Excelente brilho e transparência
6. Excelente capacidade de impressão

Comparison of film properties

	Pullulan	Polyvinyl alcohol
Tensile strength (MPa)*	41.5	20.5
Coefficient of extension (%)*	2.4	203
Elastic modulus (MPa)*	1910	93
Pensile hardness	6B	less than 6B
Friction factor	0.28	0.74

Film thickness: 30  $\mu\text{m}$  @ 25°C, 75% RH

Oxygen permeability of various films



Film thickness: 30  $\mu\text{m}$



## Aplicação de Pullulan em filmes orodispersíveis

Esta nova forma de administrar medicamentos oferece diversos benefícios, como a não metabolização no fígado, o que diminui possíveis efeitos colaterais nos pacientes.

Uma grande parte da população tem dificuldade em engolir comprimidos e cápsulas, principalmente crianças, idosos e pessoas acamadas. A farmácia de manipulação tem uma nova opção de fornecer um medicamento, de forma mais prática e rápida. Trata-se de uma inovadora forma farmacêutica: o filme orodispersível com medicamento, que pode ser colocado em cima ou embaixo da língua, se dissolve em poucos segundos e não necessita de nenhum líquido adicional, além de oferecer outras vantagens.

O filme orodispersível dissolve-se em poucos segundos, após o contato com a superfície úmida da boca, proporcionando rapidamente o início de sua ação. Como o medicamento não é metabolizado no fígado, ocorre a diminuição de possíveis efeitos colaterais e possibilita o uso em doses menores. O formato desse filme – um pequeno quadrado com 3 cm de lado, é outra de suas vantagens.

Essa nova forma farmacêutica combina a conveniência de um líquido com a estabilidade e a precisão da dosagem de um comprimido. Esse filme comporta no máximo 50 mg de ativos.

Um grande número de medicamentos pode ser feito na forma de filme oral, tais como analgésicos, antiasmáticos, antialérgicos, anti-inflamatórios, contra náuseas, anemia e disfunção erétil e suplementos alimentares, entre outros.

O filme orodispersível ou *strip* oral é composto por uma estrutura polimérica hidrossolúvel que se hidrata rapidamente, aderindo e dissolvendo-se em poucos segundos ao ser colocado na cavidade oral. Apresenta liberação rápida do medicamento, já que se dissolve em poucos segundos e não necessita de nenhum líquido adicional ou mastigação. Como o medicamento não é metabolizado no fígado, ocorre a diminuição de possíveis efeitos colaterais e possibilita o uso em doses menores.

## As vantagens do filme orodispersível

- Rápida desintegração e dissolução na cavidade oral
- Aumento da biodisponibilidade
- Rápido início de ação
- Não necessita de água ou mastigação para sua administração
- Aumento da aderência ao tratamento
- Embalagens individuais facilmente armazenadas em bolsas ou carteira
- Sabor agradável
- Redução de efeitos adversos
- Redução da degradação ácida no estômago

## Aplicações

O filme orodispersível é ideal para classes terapêuticas onde é requerido um rápido pico de concentração plasmática para a obtenção da resposta farmacológica desejada.

## Medicamentos que podem ser manipulados em ODF

- Estanozolol
- Oxandrolona
- Tramadol
- Tadalafil
- Loratadina
- 5HTP
- Melatonina
- Furosemida
- Ocitocina

- HCG
- Vitamina D
- Metilcobalamina
- Metilfolato
- Demais ativos de baixa a média dosagem

## Aplicação de Pullulan em alimentos



### Melhoria na retenção de água

Pullulan inibe a liberação de água e ajuda a manter a textura dos produtos com ovo.



### Agente espessante

Pullulan é útil como agente espessante em molhos de saladas.



### Agente de ligação para revestimentos de açúcar

Pullulan é um excelente aglutinante polivalente para o revestimento de açúcar por causa de sua baixa viscosidade. Ele fornece um revestimento liso que é resistente a rachaduras.



### Agente de revestimento para frutos do mar processados

Pullulan é um bom agente doador de brilho e pode ser usado para criar um esmalte transparente, e possui boa trabalhabilidade devido a sua baixa viscosidade.



### Melhoria de textura (*Soft candy*)

Doces macios formulados com Pullulan adere menos aos dentes. O doce é macio, mas estável.



### Agente de ligação

A alta adesividade e baixa viscosidade do Pullulan faz com que seja um excelente agente de ligação em alimentos como barras de granola e comprimidos e como um auxiliar de granulação.



### Propriedades formadoras de filmes

Pullulan tem propriedades excepcionais de formação de filme. Forma filmes finos que são transparentes, resistentes ao óleo, tem baixa permeabilidade ao oxigênio e também pode incorporar cores, sabores, aromas e ingredientes ativos. Filme Pullulan também pode ser impresso, o que é útil para muitos tipos de aplicações alimentares inovadoras.

# Aplicação de Pullulan na Cosmetologia

## Propriedades

- Alta estabilidade em diferentes pHs
- Alta solubilidade
- Alta adesividade
- Extremamente estável
- Controlador de viscosidade
- Formador de filmes carregadores de ativos
- Moldabilidade
- Aperfeiçoa as propriedades físicas e a retenção de umidade

## Efeito tensor imediato que elimina as rugas e as marcas de expressão

PULLULAN apresenta excelentes propriedades adesivas e tensora com baixa viscosidade. Uma vez adicionado a uma base gel, PULLULAN exerce um efeito tensor imediato com efeito prolongado, garantindo a permanência do “efeito Cinderela” por tempo superior ao esperado.

O efeito tensor acontece assim que o produto é aplicado sobre a pele limpa, formando um filme elástico e altamente adesivo. Este efeito instantâneo e duradouro é imediatamente perceptível.

## Novas texturas e consistências

PULLULAN possui uma excelente propriedade adesiva em seu estado seco, e uma ótima propriedade de formar espuma quando dissolvido em água.

A forma solúvel do PULLULAN não apresenta alta viscosidade, e devido a esta característica pode ser utilizado na manipulação de produtos “skin care” com uma textura extremamente suavizante e macia, além de “hair care” e produtos de limpeza facial. Este ativo é muito empregado em produtos de alta tecnologia e que visam um toque suave e refrescante.

Devido a sua importante capacidade adesiva e por apresentar baixa viscosidade, possibilita uma melhor atividade de ativos incorporados em formulações para o corpo e para as mãos, além de "spray" e "roll-on".

## Filmes carreadores de ativos farmacêuticos ou cosméticos

A propriedade adesiva do PULLULAN, também pode ser utilizada para melhorara combinação de vários produtos, isto é, possibilita a incorporação de vários ativos, e com isso facilita a formação de novas formulações, diminuindo as dificuldades técnicas e implementando novas apresentações farmacêuticas, beneficiando principalmente o consumidor.

## Filmes, máscaras faciais ou produtos para modelagem capilar (styling)

PULLULAN é um excelente formador de filmes, produz filmes cosméticos extremamente fortes e que podem ser adicionado com outras gomas, resinas e agentes geleificantes. O filme deste ativo é antiestático e impermeável ao oxigênio.

É muito importante salientar que ativos farmacêuticos e cosméticos podem ser incorporados a este filme sem alterar a estabilidade do ativo e da formulação, isto pode proporcionar a apresentação de inovadores produtos, de alta tecnologia para a área cosmética e farmacêutica. Pode ser utilizado como loções que formam um filme sobre a pele que facilitam a retenção da umidade na pele, evitando com que fique ressecada e dando um toque macio, sedoso, altamente aderente, elástico, resistente e contínuo.

A formação de formulações farmacêuticas que apresentam esta textura suntuosa proporciona também o tratamento de patologias como feridas e queimaduras, pois forma sobre a pele uma película protetora que alisa e suaviza a pele, previne contra a desidratação e as agressões do meio ambiente que são normalmente responsáveis pelas infecções.

Por ser muito solúvel em água o PULLULAN pode ser facilmente removido.

## Sugestões de fórmulas

### Máscara hidratante facial

---

Pullulan	25%
Nano Ácido Hialurônico	2%
Fenoxietanol	0,8%
Água purificada	qsp...100%

---

**Uso:** aplicar na face, preferencialmente após sua higienização.

---

### Gelcreme antiaging de efeito cinderela

---

Pullulan	3%
Liftonin®-Xpress	2%
Irial Base Multi Gel (acrescido de 5% de óleo de semente de uva)	qsp...100%

---

**Uso:** aplicar na face, duas vezes ao dia, ou conforme orientação do prescritor.

---





## Indicações

- Ativo cosmético com efeito tensor imediato que elimina as rugas e marcas de expressão.
- Carreador de ativos cosméticos e farmacêuticos.
- “Filmes” e películas para uso cosmético e farmacêutico.
- Formulação para prevenção da desidratação cutânea (TWL).
- Máscara facial.
- Modeladores de cabelos.
- Produtos para o cuidado pessoal.
- Produtos para massagem corporal e facial.
- Géis de banho, shampoos, condicionadores entre outros produtos “wash-away”.
- Ativo adjuvante para as formulações.

## Uso recomendado

**Efeito tensor imediato:** de 2 a 5%

**Melhorador de sensorial:** de 0,5 a 2%

**Hidratante:** de 0,5 a 2%

**Carreador de ativos:** 25%

**Máscaras faciais ou modeladores capilares:** de 5 a 25%

## Referências bibliográficas

- RAMESAN, R; SHARMA, C. P. Pullulan as a promising biomaterial for biomedical applications: A Perspective. Trends Biomater. **Artific. Organs.**, vol. 20, n. 2, p. 111-116, 2007.
- SANFELICE, A. M.; TRUITI, M. C. T. Produtos em filme – Inovação da tecnologia de cosméticos. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, vol. 32, n. 1, p. 61-66, 2010.
- SCHENA, L., SIALER, M.F., GALLANTLY, D. Molecular detection of strain L47 of Aureobasidium pullulans, a biocontrol agent of postharvest diseases. **Plant Dis.**, vol. 86, n. 1, p. 54-60, 2002.
- URZI, C. et al. Intra-specific diversity of Aureobasidium pullulans strains isolated from rocks and other habitats assessed by physiological methods and by random amplified polymorphic DNA (RAPD). **J. Microbiol. Methods**, vol. 36, n. 1-2, p. 95-105, 1999.

Literatura técnica

# PULLULAN

Polissacarídeo único e multifuncional

**SIGA-NOS NAS  
REDES SOCIAIS**

@irialmag

Irial  Mag

+55 11 4671-9200 | 0800 940 3210  
contato@irialmag.com.br

[www.irialmag.com.br](http://www.irialmag.com.br)