

**Trabalho de Conclusão do Curso de Formação de Operador Petroquímico.**

## **BIOPOLÍMEROS E SUAS APLICAÇÕES**

Vitor Roque da Silva

Curso Formação de Operador Petroquímico – Somática Educar.

02/2021

## **BIOPOLÍMEROS E SUAS APLICAÇÕES**

### **Considerações iniciais**

É inquestionável a necessidade mundial das grandes indústrias de cada vez mais adotarem uma pegada ecológica. Toda essa mudança faz com que empresas de diversos segmentos entrem em uma atmosfera de pesquisa e desenvolvimento que orbite em torno do verde, ou seja, do Biopolímeros. Uma ideia cada vez mais forte nas marcas que querem agregar valor a seus produtos, e principalmente, deixar um legado de uso consciente dos recursos naturais para gerações futuras.

#### **O que são os Biopolímeros:**

**Biopolímeros:** São polímeros produzidos por seres vivos. Celulose, amido, quitina, proteína, ADN (Ácido desoxirribonucleico) e ARN (Ácido ribonucleico) são exemplos de biopolímeros, nos quais as unidades monoméricas são respectivamente açúcares, aminoácidos e nucleotídeos.

Devido a sua decomposição ser mais rápida, em condições favoráveis, os biopolímeros são uma das principais alternativas aos materiais plásticos derivados do petróleo. Muitos estudos estão ocorrendo na área a fim de viabilizar seu uso como produto final em diversas aplicações, pois essa classe de polímeros apresenta um grande potencial de substituição para os polímeros obtidos a partir de fontes fósseis.

Exemplos de biopolímeros:

- Amido, o poli (ácido lático) – PLA,
- Polihidroxibutirato – PHB,
- Polihidroxibutirato-co-polihidroxihexanoato – PHBHx.

## Aplicação:

Podemos encontrar muitos exemplos do uso de biopolímeros no nosso dia a dia, em diversas áreas. Uma delas é a Medicina, na qual são utilizados os polímeros bioabsorvíveis, ou seja, polímeros biodegradáveis que podem ser assimilados por um sistema biológico. Esses polímeros auxiliam na confecção de suturas, implantes e fixações ósseas e devem ser absorvidos pelo organismo na mesma escala de tempo em que ocorre a regeneração de um tecido. Um exemplo atual desse tipo de biopolímero é o polihidroxialcanoato (PHA) o qual é produzido, em biorreatores, por bactérias que guardam os biopolímeros em suas células.



O **bioplástico PHA**, também chamado de **polihidroxialcanoato**, tem se mostrado a alternativa do futuro para os plásticos. Isso porque o **biopolímero de bioplástico PHA** é biodegradável em determinadas condições e pode ser produzido a partir de fontes renováveis como cepas de bactérias e lixo orgânico, sendo capaz de capturar gases do efeito estufa em sua produção.  
Fonte: <https://www.ecycle.com.br/6415-bioplastico-pha-polihidroxialcanoato>

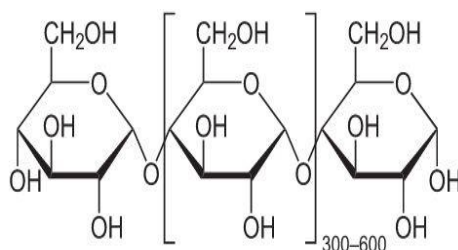
Já na indústria, um exemplo é a utilização dos chamados “polímeros verdes”, tal qual o polietileno (PE) verde, que possui a mesma variedade de aplicações do PE de origem fóssil, e ainda apresenta a vantagem de capturar CO<sub>2</sub> da atmosfera para sua produção. Esse biopolietileno tem sido usado na área automotiva, cosmética, em brinquedos, higiene e limpeza.



De origem brasileira, o plástico verde foi criado em 2010 pela Braskem, uma das maiores empresas brasileiras de resinas termoplásticas (ou seja, de plástico moldável). Esse tipo de material é feito a partir da cana-de-açúcar, que é uma matéria-prima totalmente renovável.

Fonte: <https://www.simperj.org.br/blog/2019/10/29/voce-conhece-o-plastico-verde-saiba-tudo-sobre-esse-material-100-renovavel/>

Outro biopolímero comumente usado é o polímero de amido (PA), um polissacarídeo produzido a partir da batata, do milho, do trigo e da mandioca. Nesse caso, o amido contido nesses vegetais é retirado e sofre um processo químico de desestabilização e um rearranjo na cadeia de moléculas, gerando assim um material plástico. O uso principal do polímero de amido é na fabricação de sacos de lixo, material de preenchimento de embalagens e, também, na fabricação de filmes comestíveis para embalagem e proteção de alimentos. Esses materiais agem, por exemplo, contra o escurecimento que ocorre em frutos, e podem apresentar ações bactericidas e fungicidas, diminuindo o desenvolvimento de organismos patogênicos.



Imagens: <https://www.infoescola.com/bioquimica/amido/>

Outro exemplo de biopolímero muito utilizado é o polilactato (PLA), elaborado a partir do ácido láctico produzido pela fermentação bacteriana de glicose extraída do milho. Posteriormente, por meio de processos químicos, esse ácido é convertido em plástico e, assim, pode ser usado na confecção de embalagens, itens de descarte rápido e fibras para vestimentas e forrações.



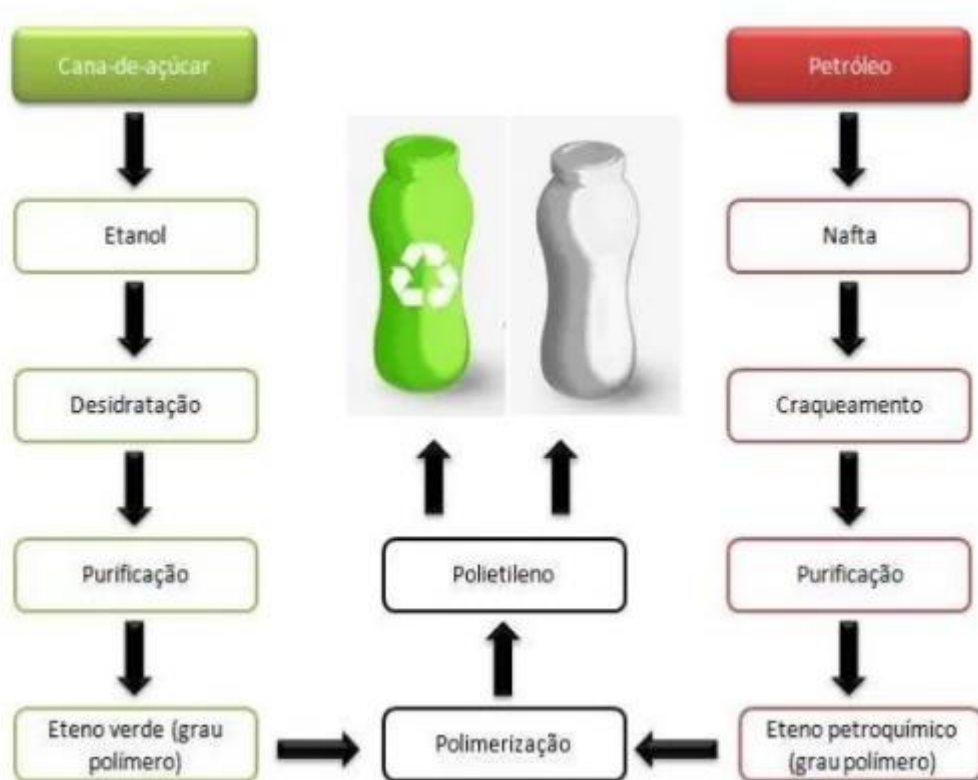
Fonte: <http://professoralucianekawa.blogspot.com/2014/10/o-acido-latico-e-o-polilactato.html>

Uma grande vantagem do uso dos biopolímeros é sua degradação no ambiente. A degradação dessas macromoléculas resulta da ação de micro-organismos de ocorrência natural, como bactérias, fungos e algas. Ou seja, a biodegradação é um processo de decomposição de materiais pela atividade biológica, transformando o material em moléculas menores e causando um menor impacto ambiental. Por isso, os biopolímeros ganham cada vez mais espaço devido a propriedades que, ao mesmo tempo, aumentam a vida útil e tornam mais fácil o descarte desses materiais.

Porém, mesmo apresentando essa vantagem em comparação com os polímeros tradicionais, a biodegradação natural anaeróbica de vários biopolímeros pode promover a produção de gás metano (CH<sub>4</sub>), que, para o efeito estufa, é um gás mais intenso que o

CO<sub>2</sub> e, além disso, é reabsorvido pelos processos naturais de modo mais lento. Contudo, podemos considerar que os benefícios dos biopolímeros – como a biocompatibilidade (podendo ser utilizado no corpo humano), menor impacto ambiental, ampla faixa de propriedades e aplicações e menor custo de produção – são mais significativos que a desvantagem da decomposição desses materiais acarretar na formação do metano.

### Fluxograma Representando a Produção do Polietileno Verde e do Polietileno Tradicional.



Fonte: <https://betaeq.com.br/index.php/2019/07/11/polietileno-verde-producao-e-vantagens/>

### Conclusão:

Como toda nova tecnologia, existem as vantagens e as desvantagens de se iniciar um projeto.

Tais como:

### Vantagens:

- Biodegradáveis;
- Biocompatíveis (podem usados no corpo humano como próteses, implantes etc);
- Podem ser produzidos a partir de alguns efluentes industriais, principalmente das indústrias alimentícias;
- Questões Ambientais;
- Ampla faixa de aplicações e propriedades.

- Os custos de sua produção vêm diminuindo muito com o atual interesse no setor ambiental e de novas tecnologias disponíveis;
- Aplicações específicas no setor de biomateriais e nanotecnologia vêm elevando muito seu valor comercial.

**Desvantagens:**

- Por ser uma tecnologia em desenvolvimento e utilizada em pequena escala, os bioplásticos ainda tem um alto custo de produção.
- A aceitação e a demanda por plásticos biodegradáveis depende mais de fatores como consciência ambiental, legislação e vontade política do que de fatores econômicos, tendo em vista as vantagens/benefícios ecológicos e técnicos.
- A solução do uso de produtos biodegradáveis e compostáveis apresenta custos diretos superiores se comparados aos plásticos petroquímicos.
- Porém, a visão deve ser global, incluindo os custos indiretos como geração de lixo, poluição, entre outros impactos causados ao ambiente em que vivemos.

É o trabalho em conjunto entre todas as partes que levará a ideia a seu sucesso e a adesão da ideia por todas as partes da cadeia: A produtora, a consumidora e a reciclagem.

**Obras Consultadas:**

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Biopol%C3%ADmero>

<https://www.ecycle.com.br/6415-bioplastico-pha-polihidroxialcanoato>

<https://www.simperj.org.br/blog/2019/10/29/voce-conhece-o-plastico-verde-saiba-tudo-sobre-esse-material-100-renovavel/>

<https://www.infoescola.com/bioquimica/amido/>

<http://professoralucianekawa.blogspot.com/2014/10/o-acido-latico-e-o-polilactato.html>

<https://betaeq.com.br/index.php/2019/07/11/polietileno-verde-producao-e-vantagens/>

<https://betaeq.com.br/index.php/2015/10/12/plastico-biodegradavel-x-plastico-verde/>