



**XVII SICTI**  
Seminário de Iniciação Científica,  
Tecnológica e Inovação  
**X SIMIT**  
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e  
COOPERAÇÃO  
na AMAZÔNIA**  
**16 a 19 de  
Setembro**  
**IFPA Campus Bragança**

## **A Utilização de Biossíntese de Nanopartículas para Modificação da Superfície e Resistência à Corrosão da Liga de Titânio: Uma Revisão Bibliográfica**

DORIVANE COHEN FARIAS<sup>1</sup>, VITÓRIA ARAÚJO CASTRO<sup>1</sup>, WILLIAMS RAPHAEL DE SOUZA MORAIS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Bacharelado em Engenharia de Materiais, Bolsista Voluntária PROPECON, IFPA, campus Belém.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Engenharia de Materiais, campus Belém, E-mail autor correspondente: dcfarias27@gmail.com

Área de conhecimento/Subárea: Engenharia de Materiais e Metalúrgica  
ODS vinculado(s): ODS03

**RESUMO:** Pesquisas sobre revestimentos de superfície nanoestruturados como uma abordagem econômica, ecologicamente correta e promissora, com isso há um intenso interesse no uso de extratos vegetais para a produção de nanopartículas. Com isso, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico e patentário a respeito da utilização de biossíntese e suas matrizes sejam de origem vegetal, animal, bem como de outros agentes biológicos e sua relação na inibição da corrosão em ligas de titânio. A pesquisa demonstrou um interesse da comunidade científica acerca do tema pelo número de artigos recuperados. Dessa forma, ao observar as matrizes utilizadas nos extratos das biossínteses, algumas partes das plantas funcionam como agentes estabilizadores e redutores no extrato, fazendo com que as propriedades de resistência a corrosão fossem mais acentuadas, modificando de forma eficaz a superfície dos materiais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inibidor; Biossíntese; Nanopartículas; Corrosão.

### **INTRODUÇÃO**

As ligas de titânio apresentam excelentes características como resistência à corrosão, boa resistência mecânica e biocompatibilidade no ser humano, tornando-as um material amplamente utilizado em cirurgias odontológicas, endovasculares e ortopédicas (Demetrescu, Pirvu e Mitran, 2010). No entanto, a presença prolongada de implantes à base de metal no corpo humano aumenta o risco de formação de corrosão, pois quando os implantes entram em contato com o tecido ósseo, ocorrem uma série de reações biológicas, diminuindo potencialmente o desempenho dos implantes ao longo do tempo e levando ao aumento das respostas inflamatórias (Karabulu et al., 2024).

Atualmente, tem ocorrido um interesse significativo em pesquisas sobre revestimentos de superfície nanoestruturados como uma abordagem econômica, ecologicamente correta e promissora para aumentar a resistência à corrosão em várias aplicações médicas. Porém, os métodos de síntese de nanopartículas (NPs) são geralmente onerosos, trabalhosos e potencialmente nocivos para o meio ambiente (Makarov et al., 2014). Com isso há um intenso interesse no uso de extratos vegetais para a produção de nanopartículas. As reações mediadas por extratos vegetais proporcionam condições aprimoradas, como segurança, facilidade de execução, custo-benefício, respeito ao meio ambiente e controle de tamanho e proporção (Turunc, et al., 2021). O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento de quais matrizes têm sido utilizadas para a biossíntese de NPs para a modificação da superfície de ligas e titânio.



**XVII SICTI**  
Seminário de Iniciação Científica,  
Tecnológica e Inovação  
**X SIMIT**  
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e  
COOPERAÇÃO  
na AMAZÔNIA**  
**16 a 19 de  
Setembro**  
**IFPA Campus Bragança**

## METODOLOGIA

Neste trabalho, pesquisas descritivas com análises quantitativas foram realizadas em artigos científicos e bancos de dados de patentes. As pesquisas foram limitadas do período de janeiro de 2015 a abril de 2025. Na busca de artigos científicos foram utilizadas as bases de dados Science of Direct, Scielo, Web of Science, Scopus, Espacenet, já para averiguação de patentes os sites foram Derwent (Derwent Innovations Index da Thomson Reuters Scientific) e INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial). Os descritores utilizados foram todos em inglês: “corrosion”, “titanium”, “nanoparticles” e “biosyntheses”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das buscas nos sites dos artigos e de patentes relacionadas podem ser observadas na Tabela 1, onde observa-se um número de artigos significativos na comunidade científica.

Tabela 1 - Resultados das buscas nas bases Science Direct, SciELO, Web of science, Scopus, Derwent, e INPI, nos últimos dez anos (2015-2025).

Descritores	Science Direct	Scielo	Web Of Science	Scopus	Derwent	INPI
Corrosion AND Titanium AND Nanoparticle AND Biosynthesis	700	0	0	1	0	0
Corrosion AND Nanoparticle AND Biosynthesis	1784	0	0	27	1	0
Corrosion AND Titanium	6440	58	76	13612	57283	0

Fonte: Autores (2025).

O resultado das buscas nas bases de artigos observou-se que quanto mais descritores adicionamos na pesquisa, menor o número de artigos recuperados. Porém, é possível notar um crescente interesse da comunidade científica acerca do tema. Quando combinados os termos corrosão, titânio, nanopartículas e biossínteses, foram recuperados 700 artigos no Science Direct. Vale ressaltar que nas bases de patentes não foi encontrado nenhum documento acerca da utilização de nanopartículas produzidas por biossíntese para proteção à corrosão de liga de titânio, apenas um documento foi recuperado no Derwent ao utilizar os termos: corrosão, nanopartícula e biossíntese, porém não se encontrava relacionados com a temática da pesquisa.

Ao analisar os artigos percebe-se que muitas NPs foram sintetizadas de partes da planta, como folhas, frutos, raízes, caules e sementes porque estas partes da planta incluem fitoquímicos que funcionam como agentes estabilizadores e redutores no extrato. No Quadro 1, são apresentados 2 artigos recuperados na Web of Science, referentes aos descritores Corrosion AND Nanoparticle AND Biosynthesis.

Quadro 1 – Exemplos de artigos das buscas na base Web of science.



**XVII SICTI**  
Seminário de Iniciação Científica,  
Tecnológica e Inovação  
**X SIMIT**  
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e  
COOPERAÇÃO  
na AMAZÔNIA**  
**16 a 19 de  
Setembro**  
**IFPA Campus Bragança**

Descritores	Nanopartícula	Extrato/síntese de nanopartículas	Material Metálico/tipo de material a ser protegido	Meio corrosivo	Fonte
Corrosion AND Nanoparticle AND Biosynthesis	Nanopartículas de prata	<i>Spirulina platensis</i> em solução aquosa e à temperatura ambiente.	Revestimentos de epóxis	Solução de 3,5% de NaCl	El-Shamy; Deyab (2023)
Corrosion AND Nanoparticle AND Biosynthesis	Nanopartículas de prata	Extrato de cogumelo selvagem comestível <i>Macrolepiota</i>	Aço macio	Bactérias de biofilmes de água de resfriamento ( <i>B. thuringiensis</i> EN2, <i>T. aidingensis</i> EN3 e <i>B. oleronius</i> EN9)	Preethi <i>et al</i> (2022)

Fonte: Autores (2025).

Durante a análise dos artigos pode-se observar que os extratos onde as biossínteses foram realizadas são de agentes biológicos distintos, uma de vegetais, sendo uma micro-alga da espécie *Spirulina platensis* e outra sendo de origem de um uma espécie de fungo, sendo da espécie *Macrolepiota*. Não apresentando os dados de atividades anticorrosivas para as superfícies desejadas.

## CONCLUSÕES

Os estudos realizados no levantamento de dados existentes na literatura, apresentaram respostas satisfatórias em termos de inovação em atenuantes para modificar a superfície do material e resistência à corrosão por meio da metodologia de biossíntese com as nanopartículas. Mostrando uma crescente iniciativa científica acerca da biossíntese de nanopartículas como meio de proteção contra o desgaste e a corrosão nos materiais e ligas metálicas.

## REFERÊNCIAS

- DEMETRESCU, I.; PIRVU, C.; MITRAN, V. **Effect of nano-topographical features of Ti/TiO<sub>2</sub> electrode surface on cell response and electrochemical stability in artificial saliva.** Bioelectrochemistry, v. 79, n. 1, p. 122-129, 2010.
- KARABULUT, Gizem et al. **Comparison of surface modification and corrosion resistance of Ti6Al4V alloy using matcha tea extract-based silver and copper oxide nanoparticles.** Surface and Coatings Technology, v. 480, p. 130564, 2024.
- MAKAROV, V. V. et al. **“Green” nanotechnologies: synthesis of metal nanoparticles using plants.** Acta Naturae (англоязычная версия), v. 6, n. 1 (20), p. 35-44, 2014.
- TURUNC, Ersan; KAHRAMAN, Oskay; BINZET, Riza. **Green synthesis of silver nanoparticles using pollen extract: Characterization, assessment of their electrochemical and antioxidant activities.** Analytical Biochemistry, v. 621, p. 114123, 2021.