



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2018: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2018
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Obtenção de superfícies nanoestruturadas de Ti6Al4V por tratamento eletroquímico visando à aplicação de filmes híbridos
<b>Autores</b>	ALESSANDRA BELMONTE SILVA LEONARDO MARASCA ANTONINI
<b>Orientador</b>	CELIA DE FRAGA Malfatti

# RESUMO

**TÍTULO DO PROJETO:** Obtenção de superfícies nanoestruturadas de Ti6Al4V por tratamento eletroquímico visando à aplicação de filmes híbridos

**Aluno:** Alessandra Belmonte Silva

**Orientador:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Célia de Fraga Malfatti

## RESUMO DAS ATIVIDADES

- **Introdução:**

Dos metais mais utilizados para aplicações biomédicas, destaca-se o titânio e sua liga Ti6Al4V como sendo um material de elevada resistência mecânica, alta resistência à corrosão e boa biocompatibilidade. A partir desse interesse biomédico, processos de tratamentos superficiais e de texturização, como o eletropolimento e a aplicação de filmes híbridos, vêm sendo propostos. No eletropolimento ocorre a liberação de oxigênio, simultaneamente com a remoção do material da superfície. Essa exposição do oxigênio à superfície poderá fazer com que ocorra a passivação da mesma por óxidos metálicos, aumentando, dessa forma, a resistência à corrosão. Também, estudos recentes têm mostrado a importância de conhecer e controlar o tipo de topografia obtida tanto em escala nanométrica, como micrométrica a partir desses tratamentos superficiais eletroquímicos. Além da rugosidade, a texturização da superfície pela aplicação de filme híbrido pode influenciar sobre o processo de proteção contra a corrosão.

- **Atividades realizadas:**

Pré-tratamento superficial, que consistiu na abrasão mecânica até a lixa até 4000 e Eletropolimento. Realizou-se a Caracterização morfológica (Microscopia de Força Atômica, Interferometria Óptica, Microscopia Óptica) e Físico-Química (Molhabilidade) e Caracterização Eletroquímica (OCP e Polarização Potenciodinâmica). Logo após, aplicou-se o filme híbrido (siloxano-PMMA) e repetiu-se as caracterizações supracitadas.

- **Objetivos atingidos:**

- Avaliar e comparar as propriedades morfológicas e físico-químicas de superfícies nanoestruturadas de Ti6Al4V e superfícies com filmes híbridos.
- Estudar o comportamento eletroquímico de superfícies nanoestruturadas de Ti6Al4V e superfícies com filmes híbridos.

- **Resultados obtidos:**

Ao analisar a morfologia nanométrica das amostras, verificou-se que a amostra revestida com filme híbrido apresentou valores de rugosidade nanométrica menores do que as amostras sem o revestimento de silano. Isso pode ter ocorrido em virtude do filme de silano ter amenizado as irregularidades da superfície provenientes do tratamento eletroquímico.

Em termos de rugosidade micrométrica, todos sistemas com filme de silano apresentaram baixos valores de rugosidade micrométrica. Porém, os maiores valores de rugosidade micrométrica para a amostra Ti6Al4V nanoestruturado pode estar associado ao efeito que o eletropolimento exerce sobre a superfície, uma vez que há a competição entre a dissolução anódica e o espessamento da camada de óxido.

No que diz respeito à Molhabilidade, foi verificado menores valores de ângulo de contato em DMEM, Kokubo em Água para a amostra Ti6Al4V nanoestruturado, evidenciando que a formação de nanoestruturas acarreta numa superfície mais hidrofílica, com maior molhabilidade. Com relação às amostras revestidas com filme híbrido, todos os valores de ângulo de contato foram maiores. Essa menor molhabilidade está relacionada com a própria composição do filme, que é predominantemente formado por cadeias de carbono, o que torna a superfície com caráter mais apolar, dificultando a interação à base de água.

Quanto às Caracterizações Eletroquímicas, a superfície de Ti6Al4V nanoestruturado apresentou potenciais de corrosão ( $E_{corr}$ ) mais nobres quando comparado a todos os outros sistemas avaliados, indicando que ela é menos susceptível à corrosão do que os sistemas com filme híbrido. Além disso, evidenciou-se que a amostra nanoestruturada com filme curado a 150°C apresentou uma superfície mais ativa, indicando maior susceptibilidade à corrosão quando comparada aos demais sistemas. Observa-se, também, que as superfícies nanoestruturadas com filme de silano curado a 60°C e 450°C apresentaram maiores potenciais de corrosão do que a amostra nanoestruturada curada a 150°C, o que mostra que temperaturas de cura intermediárias acarretam numa maior susceptibilidade à corrosão. A superfície nanoestruturada com filme de silano curado a 450°C apresentou menores valores de densidade de corrente de corrosão, indicando que o aumento da temperatura favorece a reticulação do filme de silano, dificultando a passagem de corrente elétrica sobre a amostra e consequentemente evitando ou reduzindo o processo de corrosão.

- **Conclusão:**

- Os resultados mostraram que as superfícies de Ti6Al4V nanoestruturado apresentaram maiores valores de rugosidade nanométrica e rugosidade micrométrica e maior molhabilidade em DMEM, água e solução Kokubo. Além disso, essa superfície apresentou comportamento menos ativo (potencial de corrosão mais nobre), indicando uma menor susceptibilidade à corrosão quando comparado aos demais sistemas com filme de silano aplicado.

- A presença de um filme híbrido sobre as superfícies de Ti6Al4V nanoestruturado não contribuiu para o aumento da resistência a corrosão, uma vez que as superfícies nanoestruturadas com revestimento híbrido apresentaram comportamento mais ativo (potenciais menos nobres), resultando numa maior susceptibilidade a corrosão.

- A superfície de Ti6Al4V nanoestruturada curada a 450°C apresentou menor densidade de corrente de corrosão comparados aos demais sistemas, o que denotaria maior proteção contra a corrosão. Esse comportamento pode estar associado à maior temperatura de cura do revestimento e sua provável maior reticulação.