



17º Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: AVALIAÇÃO DE REVESTIMENTOS DE HIDROXIAPATITA PRODUZIDOS SOBRE TÂNTALO POR OXIDAÇÃO ELETROLÍTICA ASSISTIDA POR PLASMA.

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: ENGENHARIAS E ARQUITETURA

SUBÁREA: ENGENHARIAS

INSTITUIÇÃO: FACULDADE DE ENGENHARIA DE SOROCABA

AUTOR(ES): IARA CAMPOS DE ARRUDA MOREIRA FARRAPO, JULIANA SOARES RODRIGUES, PRISCILA KAORI UWAI

ORIENTADOR(ES): ROSANA FERNANDES ANTONIO

Realização:



Apoio:



AValiação de Revestimentos de Hidroxiapatita Produzidos sobre Tântalo por Oxidação Eletrolítica Assistida por Plasma.

1. RESUMO

Foi utilizada nesta iniciação científica a técnica de oxidação eletrolítica assistida por plasma (PEO – Plasma Electrolytic Oxidation) em placa de tântalo, utilizando como eletrólito uma solução de acetato de cálcio e glicerofosfato dissódico, com o intuito de se crescer um revestimento de hidroxiapatita sobre a superfície metálica, com a finalidade de produção de um biomaterial. Neste processo foi utilizado um sistema que possui uma fonte de tensão MAO- 30 da Plasma Technology Ltd e um sistema de eletrodos, os quais se encontram no Laboratório de Plasma Tecnológico da Unesp. Foram investigados no experimento dois tempos de tratamento (5 e 6 minutos), colocando-se a amostra na solução eletrolítica com uma frequência de 100 Hz e voltagem de 500 V, ajustando o ciclo de trabalho da fonte para 60%. A cada um minuto foram anotados a variação de corrente e temperatura. As análises da composição química e estrutural dos revestimentos serão realizadas através de espectroscopias de reflexão/ absorção no infravermelho (IRRAS) e de energia dispersiva de raios X (EDS) e difração de raios X (DRX). A morfologia da superfície será avaliada por microscopia eletrônica de varredura (MEV).

2. INTRODUÇÃO

Muitos estudos estão sendo realizados em busca de materiais para fabricação de implantes, que apresentem boa interação com os tecidos ósseos, os quais estimulem a integração com o corpo humano (AZEVEDO et al, 2008; HUSSEIN, MOHAMMED, AL-AQEELI, 2015).

As cerâmicas são o grupo que mais se assemelham a composição do osso, pois tem como base fosfatos de cálcio, como a hidroxiapatita. Entretanto sua baixa resistência mecânica se torna um limite para a aplicação em algumas regiões sujeitas a esforços mecânicos mais elevados. A incorporação de outros materiais de espécies diferentes pode melhorar consideravelmente as propriedades mecânicas desses biomateriais. (JUN et al, 2003). Entre os metais utilizados em implantes, o mais resistente a todos os tipos de corrosão é o titânio e suas ligas, seguido por nióbio e tântalo (NASCIOMENTO, 2009). (GOMES, 2010).

Devido ao módulo de elasticidade o tântalo vem ganhando crescente utilização. Sua biocompatibilidade se manifesta por meio do crescimento osteoblástico, que pode preencher 40 a 50% das cavidades porosas em cerca de 4 semanas, proporcionando a possibilidade de aplicação em diversas circunstâncias osteoarticulares que necessita de preenchimento ósseo (GOMES, 2010). Revestimentos de hidroxiapatita podem ser depositados sobre a superfície do tântalo por meio do processo de oxidação via eletrólise ou oxidação eletrolítica assistida por plasma (PEO).

3. OBJETIVO

O objetivo desta iniciação científica é aplicar, através da oxidação eletrolítica assistida por plasma, uma camada de revestimento de hidroxiapatita sobre a superfície da amostra de tântalo, utilizando-se como solução eletrolítica acetato de cálcio e glicerofosfato dissódio e analisar, posteriormente, o revestimento produzido através de espectroscopia de reflexão/absorção no infravermelho (IRRAS), energia dispersiva de raios X (EDS), difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) com a finalidade de aplicação como biomaterial.

4. METODOLOGIA

Antes de realizar o processo de Anodização, a placa de tântalo sofreu cortes a laser com a finalidade de ficar no tamanho adequado – 2 cm X 3 cm.

Após o processo de limpeza das amostras, pode-se começar a eletrólise. Com o auxílio de uma pinça, colocou-se a amostra submersa na solução, ligou-se o agitador da solução e a fonte. O procedimento descrito foi realizado em triplicata com uma frequência de 100 Hz e voltagem de 500 V, ajustando o ciclo de trabalho da fonte para 60% aplicados por uma fonte de tensão MAO-30 da Plasma Technology Ltd, sendo que o tempo de deposição foi de 5 minutos para cada uma das três amostras.

5. DESENVOLVIMENTO

No decorrer do processo de anodização notou-se que a passagem de corrente elétrica na solução fez com que a placa sofresse uma modificação em sua superfície, formando um revestimento rígido e poroso de hidroxiapatita sobre o substrato de tântalo.

A partir dos resultados obtidos, as variáveis do processo poderão sofrer alterações para que se possa produzir um revestimento mais adequado, ou seja, para que o material tenha características compatíveis com um biomaterial.

Os parâmetros que podem sofrer alteração são: concentração da solução, potencial elétrico, corrente elétrica, tempo da eletrólise ou área da placa.

6. RESULTADOS

Dentre os testes realizados numa frequência fixa de 100Hz e diferença de potencial de 500V, obteve-se os valores de corrente (A) no intervalo de tempo de 0 a 5 minutos. As medidas foram feitas em triplicata e uma média dos resultados foi calculada, como demonstra a Tabela 1:

Tabela 1. Valor da corrente média em função do tempo

Tempo (min)	Corrente (A)
0	5,2
1	1,4
2	1,3
3	1,2
4	1,2
5	1,1

Nota-se que no instante em que o tempo é zero a corrente tem seu maior valor e sua temperatura da solução é de 21,5°C já que o processo de anodização ainda não começou. No final do experimento com o tempo de 5 minutos a corrente elétrica diminui, devido a formação do revestimento, e a temperatura aumenta seu valor para 78,5°C.

7. FONTES CONSULTADAS

AZEVEDO, A.G.S.; STRECKER, K.; GORGULHO, H.F. Efeito da temperatura em processos de sinterização de pós de hidroxiapatita. *Cerâmica*, v.61, n.357, p. 52-59, 2015.

GOMES, L.S.M.; Biomateriais em Artroplastia de Quadril: Propriedades, Estrutura e Composição, In: Luiz Sérgio Marcelino Gomes et al. Eds. *O Quadril*. São Paulo: Atheneu; p.121-143, 2010.

GUPTA, P. et al. Electrolytic plasma technology: Science and engineering – An overview. *Surface and Coatings Technology*, v.201, p.8746-8760, 2007.

HUSSEIN, M.A.; MOHAMMED, A.S.; AL-AQEELI, N. Wear Characteristics of Metallic Biomaterials: A Review. *Materials*, v.8, p. 2749-2768, 2015.

JUN, Y.K. et al. The Fabrication and Biochemical Evaluation of Alumina Reinforced Calcium Phosphate Porous implants, *Biomaterials*, v. 24, p.3731- 3739, 2003.