cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Desenvolvimento de metodologia de ensaio in vitro da biomecânica da mastigação humana aplicada na avaliação do desgaste em próteses de articulação temporomandibular

Wellington G.F.[1]; Joan O'Connor [1]; Claudio T.S.[1]; Mauricio J.M.[1]; Diego F.L.[1]; Ieda M.V.C.[1]; Rander P.A.[2]; André A.[2]; Ana Isabel C.S.[3]
1. Instituto Nacional de Tecnologia - INT; 2. Comércio e Indústria de Produtos Médico-Hospitalares e Odontológicos - CPMH; 3. Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
wellington.fernandes@int.gov.br

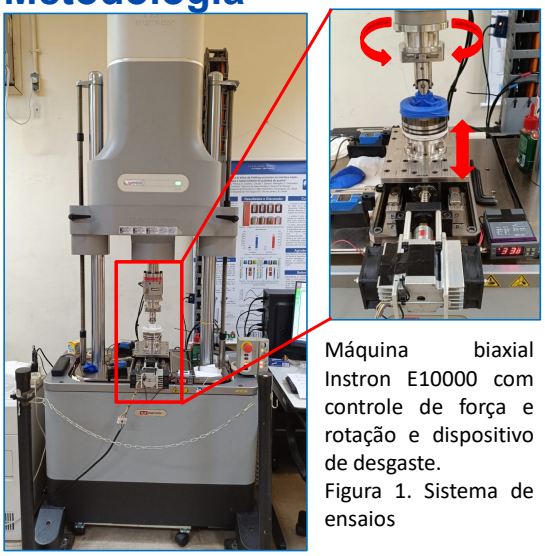
Introdução

A articulação temporomandibular (ATM) tem movimentação complexa e quando deixa de funcionar pode ocasionar disfunções temporomandibulares (DTM). Os movimentos anatômicos e a força de contato são muito importantes no estudo e desenvolvimento de próteses temporomandibulares (PTM), sendo os dois principais movimentos o rotacional e o translacional. Com o aumento da expectativa de vida da população, há uma demanda crescente por próteses ATM. As mais comuns são fabricadas em UHMWPE para a fossa, Ti-6Al-4V para a placa condilar e Co-28Cr-6Mo para a cabeça condilar. Emular a biomecânica da mandibula é um desafio para os laboratórios de ensaios. Além disso, ainda não está disponível uma normalização dos métodos de ensaios.

Objetivos

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia de ensaio in vitro da biomecânica da mastigação humana para avaliar o desgaste de próteses temporomandibulares (PTMs).

Metodologia



Máquina biaxial Instron E10000 com controle de força e rotação e dispositivo de desgaste.
Figura 1. Sistema de ensaios

Os ensaios foram conduzidos a uma força que variou entre 0-200 N com uma rotação de 10º, translação de 17 mm e uma frequência de 1 Hz para um total 800 mil ciclos. O meio do ensaio foi imersão em solução fisiológica.

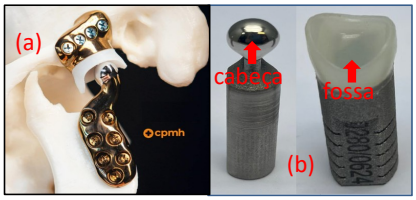


Figura 2. (a) prótese ATM, (b) amostra.

Resultados e Discussão

Os resultados da força de contato, do ângulo de rotação e do tempo do ensaio foram monitorados e aquisitados. Na figura 3 é apresentado um gráfico que demonstra o comportamento da força e da rotação vs tempo de 10 s de ensaio.

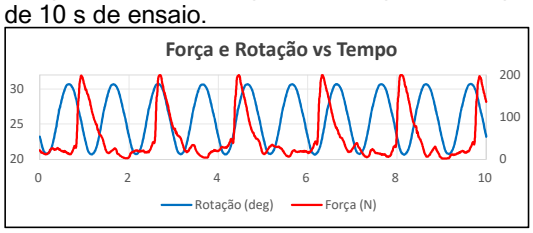


Figura 3. Gráfico Força (N) e Rotação (º) vs Tempo (s)

Os resultados foram tratados e filtrados nos picos de força máxima como apresentado no gráfico da figura 4.

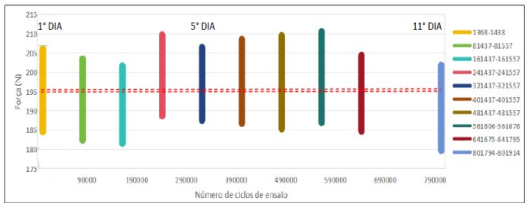


Figura 4. Séries temporais dos picos de força durante 11 dias de ensaio.

Com base nos resultados das séries temporais calculou-se um intervalo de confiança para média dos picos de força de (195,0 à 195,7 N) com 95% de confiança.

Conclusões

Os resultados preliminares indicam que o controle do sistema se manteve estável e satisfatório em relação aos parâmetros programados.
Os resultados preliminares da analise de desgaste foram satisfatórios.

Referências e Agradecimentos

1. LINSEN, S, et. al. Unilateral, Alloplastic TMJ Reconstruction, Biomechanically What Happens to the Contralateral TMJ? A Prospective Cohort Study. JOMS, n 79, 2021.
2. Woodford, S. C., et al. Muscle and joint mechanics during maximum force biting following total TMJ replacement surgery. Springer, n23, 809-823, 2024.
3. MEURECHY, N. et. al.Biomaterials in TMJ replacement: current status and future perspectives-a narrative review. IJOMS , v. 47, n. 4 p. 518-533, 2017.