



Trab. Nº: 172/1225-0

Título: Avaliação das propriedades mecânicas de instrumentos rotários com diferentes ligas de níquel-titânio

Categoria: PESQUISA CIENTÍFICA

SubCategoria: PÓS-GRADUANDO

Autor(es): LETICIA CITELLI CONTI, JUSSARO ALVES DUQUE, VANESSA ABREU SANCHES MARQUES, MARCO ANTONIO HUNGARO DUARTE, MURILO PRIORI ALCALDE, CLOVIS MONTEIRO BRAMANTE, RODRIGO RICCI VIVAN E RODRIGO RICCI VIVAN

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar a fadiga torcional e a fadiga cíclica de instrumentos novos e após uso clínico de sistemas rotatórios fabricados com diferentes ligas de níquel-titânio. Foram utilizados noventa dentes unirradiculados com curvaturas de 15 a 30°, distribuídos em três grupos de acordo com o sistema rotatório utilizado (n = 30): BT-Race-BTR (10,06, 35,00 e 35,04), SequenceRotaryFile-SRF (15.04, 25.06 e 35.04) e ProDesignLogic-PDL (25.01, 25.06 e 35.05). Os dentes foram escaneados e durante a preparação, cada sistema foi utilizado em três dentes. Após o uso, avaliou-se a fadiga torcional dos instrumentos de patência e a fadiga cíclica dos instrumentos de preparo. Essas análises foram realizadas com instrumentos novos (n = 10) e usados (n = 10) e os dados foram submetidos a testes estatísticos específicos (p<0,05). O teste de fadiga torcional mostrou que o SRF15.04 apresentou os maiores valores de torque para instrumentos novos e usados, seguido pelo PDL25.01 e pelo BTR10.06 (p<0.05). O PDL25.01, tanto novo quanto usado, apresentou maiores valores de deflexão angular seguidos pelos SRF15.04 e BTR10.06 (p<0.05). Na fadiga cíclica, o PDL35.05, tanto novo como usado, apresentou maior tempo e maior número de ciclos do que o SRF35.04 e o BTR35.04 (p<0,05). O uso clínico afetou o BTR na fadiga torcional e a fadiga cíclica não foi significativamente afetada. Conclui-se que todos os sistemas rotatórios foram capazes de preparar os canais curvos de forma satisfatória e foram usados com segurança em três dentes. A fadiga torcional do SRF15.04 apresentou maior torque e o PDL25.01 maior deflexão angular. O BTR10.06 foi o mais afetado pelo uso clínico e o PDL35.05 apresentou maior resistência à fadiga cíclica.

Avaliação das propriedades mecânicas de instrumentos rotatórios com diferentes ligas de níquel titânio



FOD

Leticia Citelli Conti, Jussaro Alves Duque, Vanessa Abreu Sanches Marques, Marco Antonio Hungaro Duarte,

Murilo Priori Alcalde, Clovis Monteiro Bramante, Rodrigo Ricci Vivan

Laboratório de Endodontia, Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos

Faculdade de Odontologia de Bauru, USP – Universidade de São Paulo

Bauru - SP

leticelliconti@usp.br



USP

INTRODUÇÃO

Modificações nas ligas e no design de instrumentos endodônticos de níquel-titânio (NiTi) vem sendo realizadas em busca de melhorias em seus desempenhos, especialmente em casos de preparo de canais curvos e atrésicos, para evitar desvios dos condutos radiculares e fraturas dos instrumentos, o que podem comprometer o sucesso do tratamento endodôntico.

OBJETIVO

Avaliar a fadiga torcional e a fadiga cíclica de instrumentos novos e após três usos clínicos de sistemas rotatórios fabricados com liga de níquel titânio.

MÉTODOS

Preparo dos dentes

Dentes humanos extraídos foram selecionados, preparados e instrumentados com os sistemas mecanizados rotatórios compostos por diferentes ligas de níquel titânio.

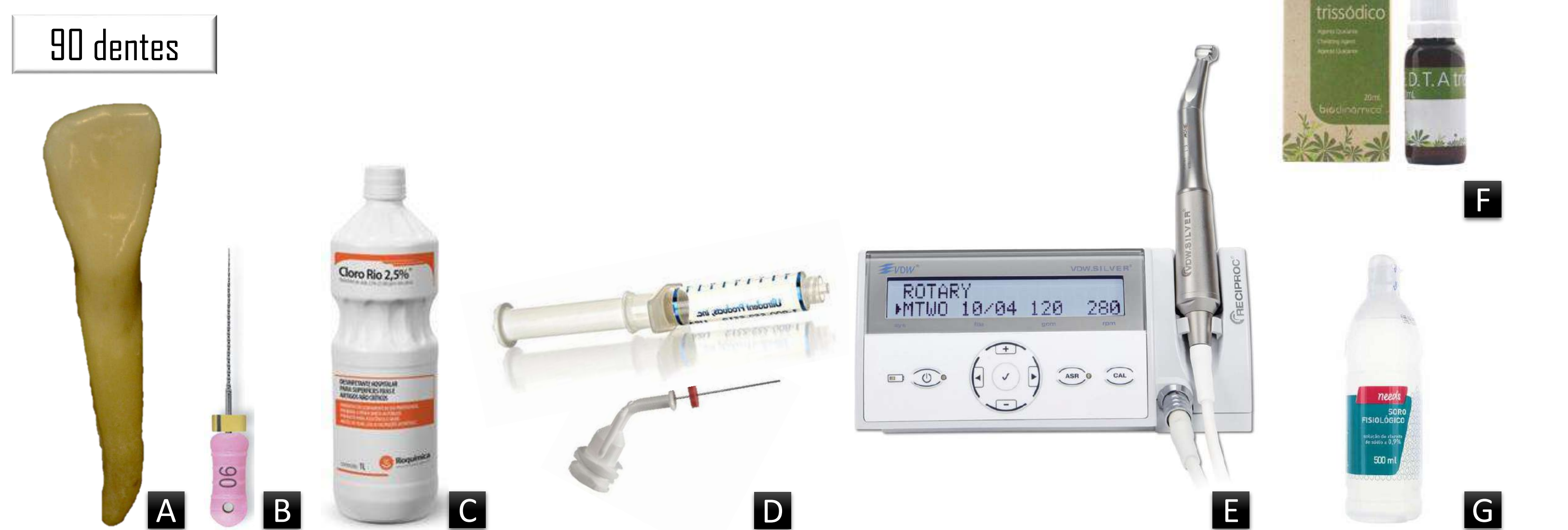


Figura 1. A: Dentes humanos extraídos selecionados; B: Lima tipo K #06 utilizada para exploração inicial e obtenção do comprimento de trabalho; C e D: Solução irrigadora e seringa com cânula de irrigação de escolha; E: Motor endodôntico utilizado no preparo biomecânico dos espécimes; F: EDTA foi utilizado na remoção da smear layer; G: Solução salina utilizada no protocolo final de limpeza.

Tabela 1. Distribuição dos grupos experimentais de acordo com os diferentes sistemas selecionados para o preparo biomecânico com os respectivos instrumentos rotatórios utilizados

GRUPOS	SISTEMAS PARA INSTRUMENTAÇÃO	INSTRUMENTOS
BTR	BT-Race	10.06, 35.00 e 35.04
SRF	Sequence Rotary File	15.04, 25.06 e 35.04
PDL	ProDesign Logic	25.01, 25.06 e 35.05

Instrumentos rotatórios

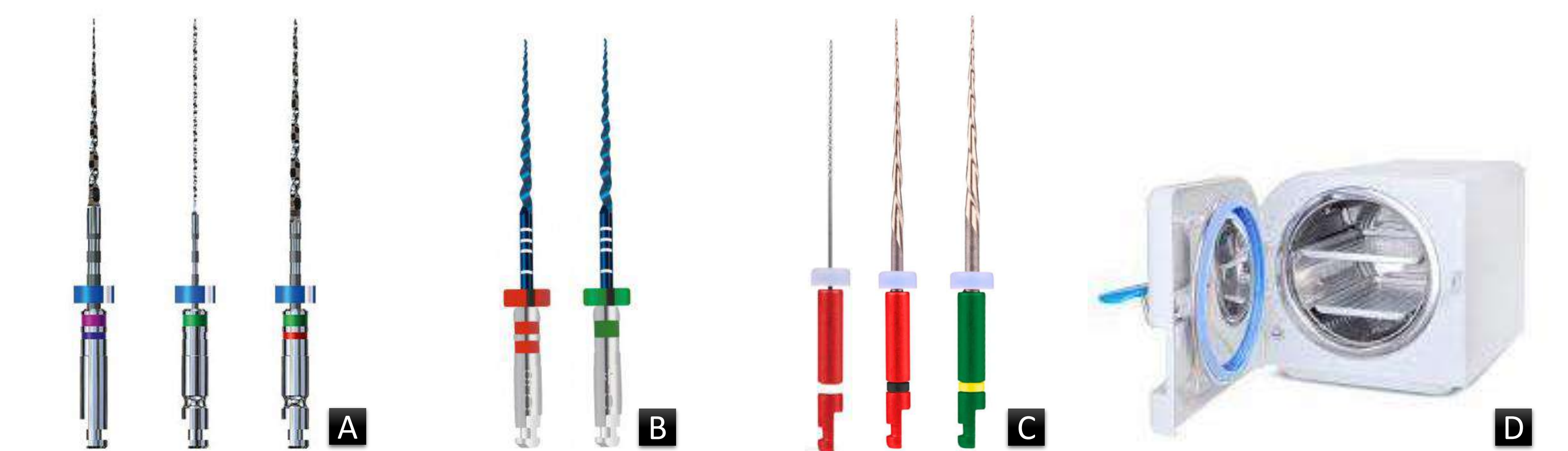


Figura 2. Instrumentos rotatórios experimentais de liga de níquel titânio. 2. A: BT-RaCe (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland): Sistema rotatório composto por liga NiTi convencional e com tratamento eletroquímico de superfície; B: Sequence Rotary File (MKLife, Porto Alegre, RS, Brasil): Sistema rotatório tratado termicamente com a tecnologia blue; C: ProDesign Logic (Easy Dental Equipment, Belo Horizonte, MG, Brasil): Sistema rotatório em NiTi com memória controlada.



Figura 3. Imagens referentes aos equipamentos utilizados para obtenção dos dados relacionados a fadiga torcional e cíclica. A: Máquina de fadiga torcional; B: Vista superior da máquina de fadiga torcional; C: Vista superior do aparato de fadiga cíclica.

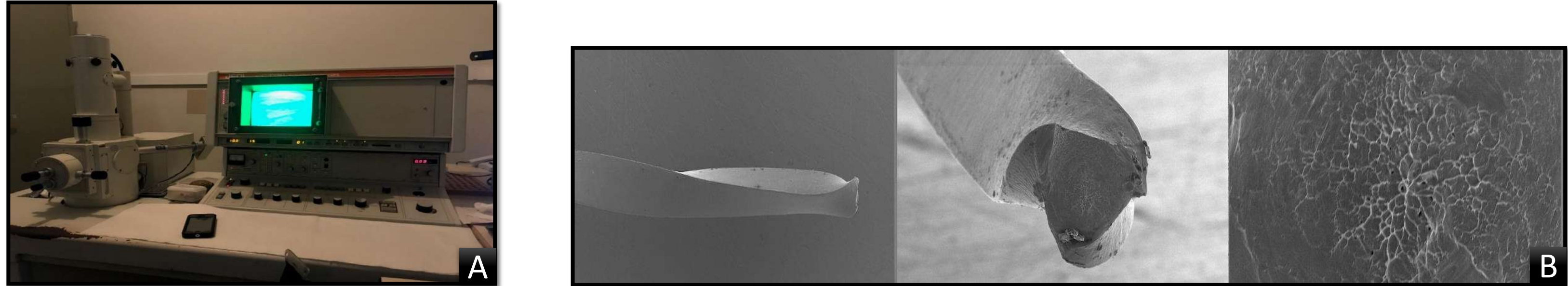


Figura 4. Obtenção dos dados. A: Microscópio eletrônico de varredura utilizado para obtenção das imagens de superfície dos instrumentos; B: Imagens representativas da superfície de instrumento endodôntico.

Após o preparo biomecânico dos espécimes, as limas foram acopladas em equipamentos específicos, onde avaliou-se a fadiga torcional dos instrumentos de patência (BTR 10.06, SRF 15.04 e PDL 25.01) e a fadiga cíclica dos instrumentos de preparo (BTR 35.04, SRF 35.04 e PDL 35.05) (Figura 3). Para análise de superfície, utilizou-se microscópio eletrônico de varredura (Figura 4). Os dados foram submetidos aos testes estatísticos paramétricos ANOVA e Tukey. ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Tabela 2. Média dos valores de torque (N.cm), ângulo de rotação (°) de instrumentos novos e após três usos

Instrumentos	Fadiga torcional							
	Instrumentos novos				Instrumentos usados			
	Torque (N.cm)		Ângulo (°)		Torque (N.cm)		Ângulo (°)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
BTR 10.06	0.2 ^{aA}	0.04	363.4 ^{aA}	12.7	0.1 ^{aB}	0	303.1 ^{aB}	13.7
SRF 15.04	0.4 ^{bA}	0.09	462.1 ^{bA}	16.1	0.4 ^{bA}	0.06	367.2 ^{bB}	14.1
PDL 25.01	0.2 ^{aA}	0.04	952.7 ^{cA}	11.3	0.2 ^{cA}	0.03	810.9 ^{cB}	27.6

DP, desvio padrão.
Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas entre os grupos ($P < 0,05$).
Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre instrumentos novos e usados do mesmo grupo ($P < 0,05$).

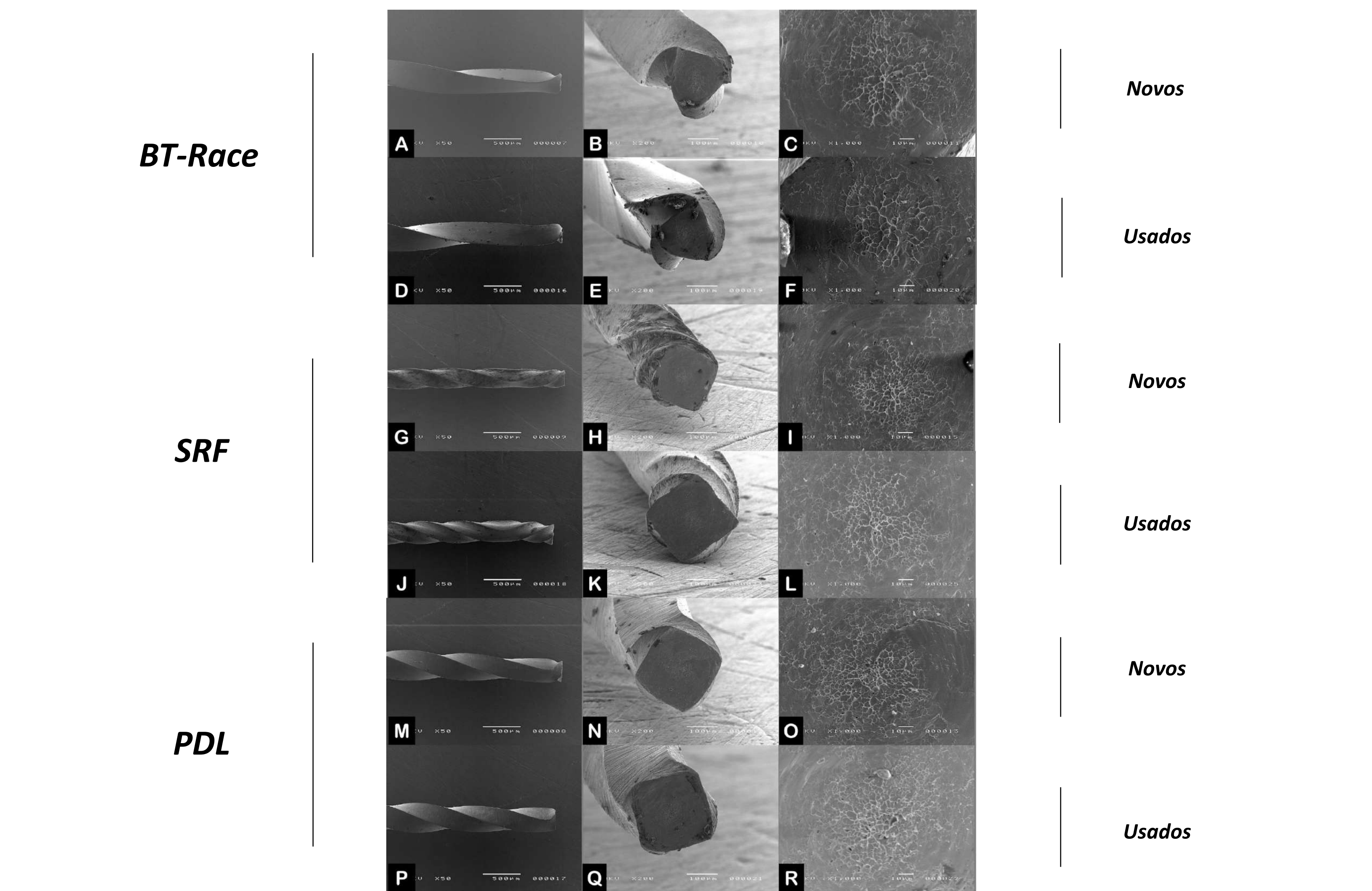


Figura 5. Imagens de microscopia eletrônica de varredura de instrumentos novos (A, B e C; G, H e I; M, N e O) e usados (D, E e F; J, K e L; P, Q e R) dos sistemas BT-Race, Sequence Rotary File e ProDesign Logic, respectivamente, após o teste de fadiga torcional.

Tabela 3. Média dos valores de tempo (em segundos), número de ciclos (NCF) de instrumentos novos e após três usos

Instrumentos	Fadiga cíclica							
	Instrumentos novos				Instrumentos usados			
	Tempo (segundos)		Ciclos (NCF)		Tempo (segundos)		Ciclos (NCF)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
BTR 35.04	18.8 ^{aA}	4.2	250.6 ^{aA}	57.3	13.6 ^{aA}	13.7	181.3 ^{aA}	50.5
SRF 35.04	128.4 ^{bA}	8.1	1070.0 ^{bA}	67.9	126.8 ^{bA}	22.1	1056.6 ^{bA}	104.7
PDL 35.05	171.6 ^{cA}	13.4	2717.0 ^{cA}	171.1	164.9 ^{cA}	23.9	2610.9 ^{cA}	128.0

DP, desvio padrão.
Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas entre os grupos ($P < 0,05$).
Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas entre instrumentos novos e usados do mesmo grupo ($P < 0,05$).

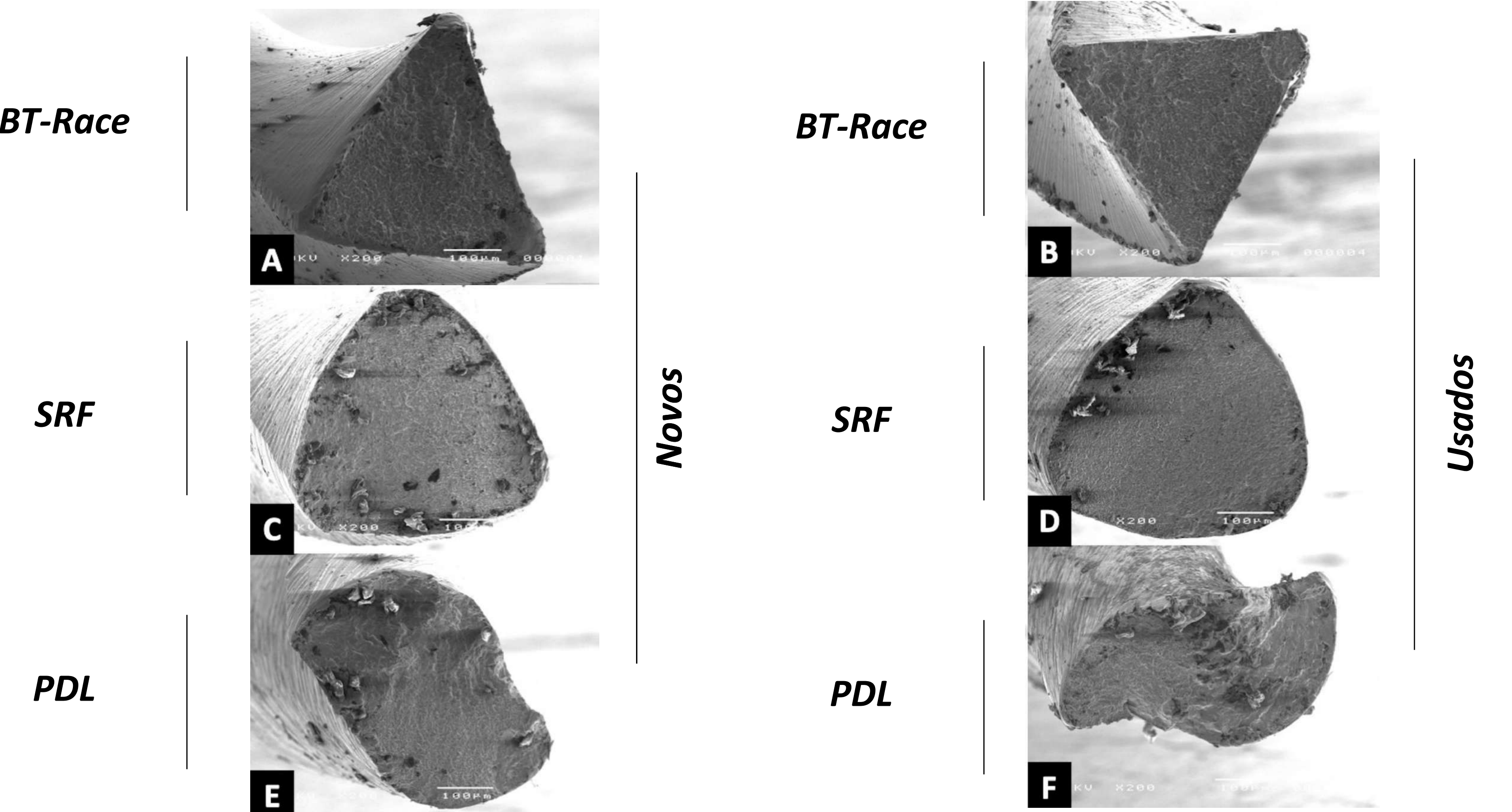


Figura 6. Imagens de microscopia eletrônica de varredura dos instrumentos novos (A, C e E) e usados (B, D e F) dos sistemas BT-Race, Sequence Rotary File e ProDesign Logic, respectivamente, após testes de fadiga cíclica.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados podemos concluir:

- Todos os sistemas rotatórios foram capazes de preparar os canais curvos de forma satisfatória e foram usados com segurança em três dentes;
- A fadiga torcional do SRF 15.04 apresentou maior torque e o PDL 25.01 maior deflexão angular;
- O BTR 10.06 foi o mais afetado pelo uso clínico e o PDL 35.05 apresentou maior resistência à fadiga cíclica.