

Objectivos

O presente estudo teve como objetivo comparar os instrumentos R25 do sistema original Reciproc Blue (VDW, Alemanha) e o sistema réplica One Files Blue (Flydent, China) relativamente ao seu desenho geométrico, propriedades metalúrgicas e comportamento mecânico.

Métodos

Desenho geométrico

Instrumentos R25 Reciproc Blue (Figura 1) e One Files Blue (Figura 2) foram avaliados relativamente ao seu desenho geométrico, tendo sido comparados quantitativamente o número de lâminas, helix angle e posicionamento das marcas de referência 18, 20 e 22 mm, e através de microscopia eletrónica de varrimento (MEV) (S-2400, Hitachi, Japan) para análise qualitativa dos cortes seccionais, geometria das lâminas de corte e das pontas e o acabamento superficial.

Propriedades metalúrgicas

As propriedades metalúrgicas foram aferidas por espectroscopia de raio x de energia dispersiva (EDS) (n=3), de modo a determinar as proporções de níquel e titânio e presença de outros metais. Para isso foi realizada uma análise de superfície (400 µm²) a 25 mm de distância usando um aparelho MEV (S-2400, Hitachi) a 20 kV e 3.1 A, conectado a um detetor EDS (Bruker Quantax, Bruker Corporation, USA) e obtendo os dados a partir de um software apropriado (Systat Software Inc., USA) aplicando a correção ZAF. Adicionalmente foram realizados

Comportamento mecânico

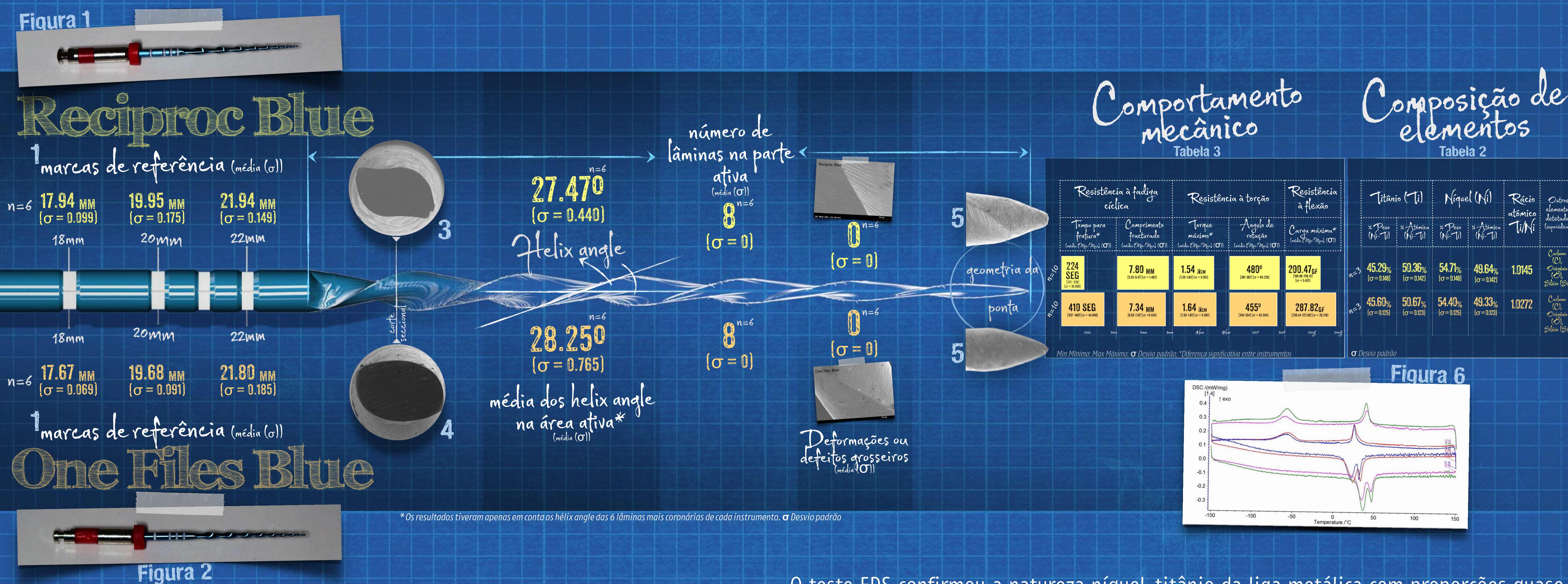
Para a avaliação do comportamento mecânico foram realizados testes de fadiga cíclica, resistência à torção e flexibilidade. Os ensaios de fadiga cíclica decorreram num canal artificial com uma curvatura de 86° e 6 mm de raio à temperatura ambiente (20°) e usando um modelo estático (2). Os testes de resistência à torção e flexibilidade seguiram as normas ISO (3) para testes de instrumentos endodônticos. Foi definida uma amostra de 10 limas para cada teste tendo como base os resultados dos primeiros 6 instrumentos.

Análise estatística

A normalidade dos resultados foi aferida pelo teste Shapiro-Wilk, e a comparação entre grupos foi realizada recorrendo ao teste t não pareado ou teste Mann-Whitney U, conforme apropriado para um P < 0.05.

Resultados

Ambas as limas apresentaram o número de lâminas de corte e hélix angle médio semelhantes. No entanto a lima Reciproc Blue apresentou valores mais próximo do correto para as marcas de referência (18, 20 e 22 mm) (1). Foi possível observar similaridades relativamente ao desenho das espirais, com ausência de radial lands, e um corte seccional em forma de S invertido tanto para a Reciproc Blue (3) como para a réplica (4), apesar da One Files Blue apresentar o bordo ativo das lâminas mais arredondado. Observaram-se diferenças na ponta dos instrumentos e acabamento superficial, sendo a lima Reciproc Blue a que apresentava um superfície mais irregular (5).



ensaios de calorimetria diferencial de varrimento (DSC) (n=2), seguindo as diretrizes da American Society for Testing and Materials (1), para determinação das temperaturas de transformação de fase no aquecimento e arrefecimento. Para isso um fragmento de 3 a 5 mm da lâmina do instrumento foi sujeito a um banho químico (45% ácido nítrico, 30% água destilada e 25% ácido hidróflúrico) por dois minutos. Seguidamente foi sujeito a ciclos térmicos que oscilaram entre os 150°C e os -150°C com uma velocidade de aquecimento/arrefecimento de 10K/min) sobe uma atmosfera de nitrogénio gasoso (N₂). Os gráficos dos resultados foram obtidos a partir do software Netzsch Proteus Thermal Analysis software (Netzsch-Gerätebau GmbH).

O teste EDS confirmou a natureza níquel-titânio da liga metálica com proporções quase equiatômicas destes dois elementos e ausência de outros metais (Tabela 2). Os ensaios DSC revelaram diferentes temperaturas de transformação de fase (Figura 6). A avaliação do comportamento mecânico revelou maior tempo e torque até à fratura e menor flexibilidade para a One Files Blue (Tabela 3).

Conclusões

Os resultados sugerem que apesar de um aparente aspeto macroscópico similar, ambos os instrumentos são diferentes relativamente ao desenho geométrico microscópico, propriedades metalúrgicas e comportamento mecânico.

Referências

1. ASTM International. ASTM F2004 – 17: Standard test method for transformation temperature of nickel-titanium alloys by thermal analysis. 2004:1-5.
2. Martins JNR, Nogueira Leal Silva EJ, Marques D, et al. Influence of kinematics on the cyclic fatigue resistance of replica-like and original brand rotary instruments. J Endod 2020;46:1136-43.
3. ISO 3630-3631:2008. Dentistry – Root canal instruments – Part 1: General requirements and test methods.