

Avaliação das propriedades mecânicas das resinas acrílicas



Sampaio-Fernandes M¹, Fonseca P¹, Figueiral MH¹, Ribeiro R²

¹Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

²Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



INTRODUÇÃO

A resina acrílica é o material de eleição na confecção de próteses dentárias removíveis. Dependendo do tipo de polimerização que possui pode apresentar algumas fragilidades mecânicas que comprometem o sucesso da reabilitação oral. Pela multiplicidade e particularidade de casos clínicos, a escolha da resina a utilizar nem sempre é linear e as propriedades mecânicas são um fator a ter em consideração.

Objetivos

O principal objetivo deste estudo é determinar algumas das propriedades mecânicas (força de impacto, grau de flexão e força de tração) de duas resinas acrílicas convencionais utilizadas na confecção de próteses removíveis (autopolimerizável e de polimerização a quente).

MATERIAL E MÉTODOS

Efetuem-se 10 provetes para cada teste em resina acrílica autopolimerizável (ProBase Cold Ivoclar Vivadent®) e polimerizável a quente (ProBase Hot – Ivoclar Vivadent®). Ambas as resinas são manipuladas de acordo com as instruções do fabricante e são respeitadas as normas ISO para cada teste a realizar. Os provetes obtidos são usados em testes de impacto de Charpy, em testes de flexão de 3 pontos e em testes de tração/tensão (módulo de Young ou de elasticidade).

Teste de Impacto

O teste de impacto de Charpy é um teste padronizado de deformação, rápido e de fácil execução que determina a quantidade de energia absorvida pelo material durante a fratura – Fig. 1. Este teste consiste em realizar um único impacto de um pêndulo sobre um provete de resina padronizado com um entalhe na sua zona central e medir a quantidade de energia absorvida na sua fratura de acordo com a fórmula apresentada na Fig. 2.

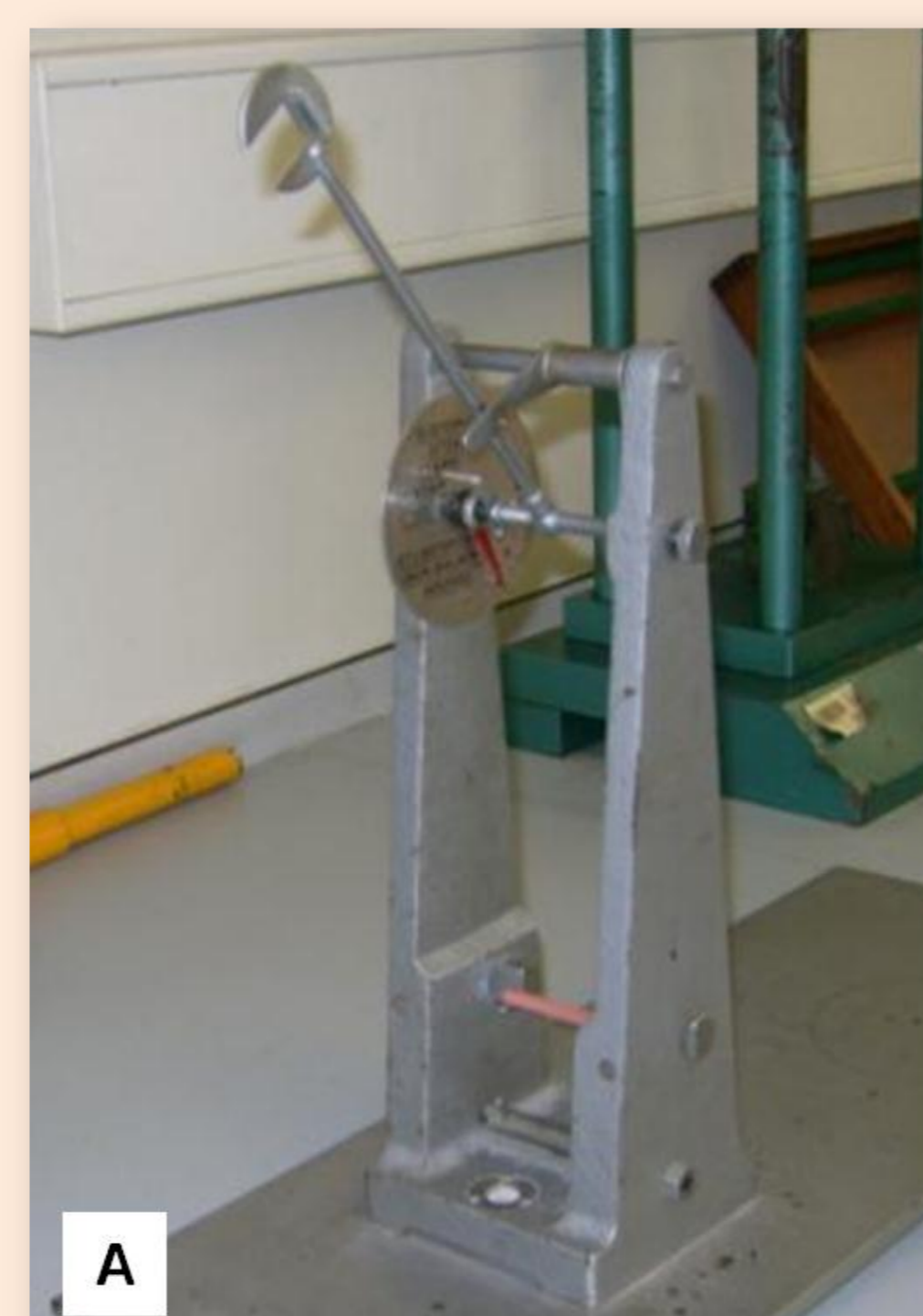


Figura 1. Teste de impacto

$$a_c N = \frac{Ec}{h \cdot b n} \cdot 10^3 \text{ J/mm}^2$$

Figura 2. Cálculo do resultado dos testes de impacto. (Ec = energia absorvida pelo provete na fractura expressa em Joules; h = espessura em mm do provete; b_n = altura em mm do provete descontando o entalhe).

Teste de Flexão

O teste de flexão de 3 pontos utilizado consiste em apoiar o provete em dois pontos equidistantes do centro no qual se aplica lentamente uma força de flexão até à fratura, a uma velocidade de 1,27mm/min (Fig. 3).

O módulo de flexão das resinas avaliadas calcula-se pela inclinação da porção linear da curva de tensão durante o teste. A fórmula usada é a representada na Fig. 4.

$$E_B = \frac{3 FL^3}{4 b d^3 D}$$

Figura 4. Cálculo do módulo de elasticidade a partir da carga e flexão registadas. F = força de ruptura (N); L = distância entre os dois pontos de apoio do provete (m); b = largura (m); d = espessura (m); D = Flexão no centro do provete.

Teste de Tração

No ensaio de tração o provete é submetido a um esforço que tende a alongá-lo ou esticá-lo até à rutura, obtendo-se o módulo de elasticidade. O provete é preso bilateralmente na sua parte mais larga (Fig. 5) por garras mecânicas e é exercida tração ao longo do seu maior eixo a uma velocidade constante de 1 mm/min. O módulo de Young ou de elasticidade (Pa) é obtido a partir da razão entre a tensão aplicada (Pa) e a deformação sofrida pelo provete.

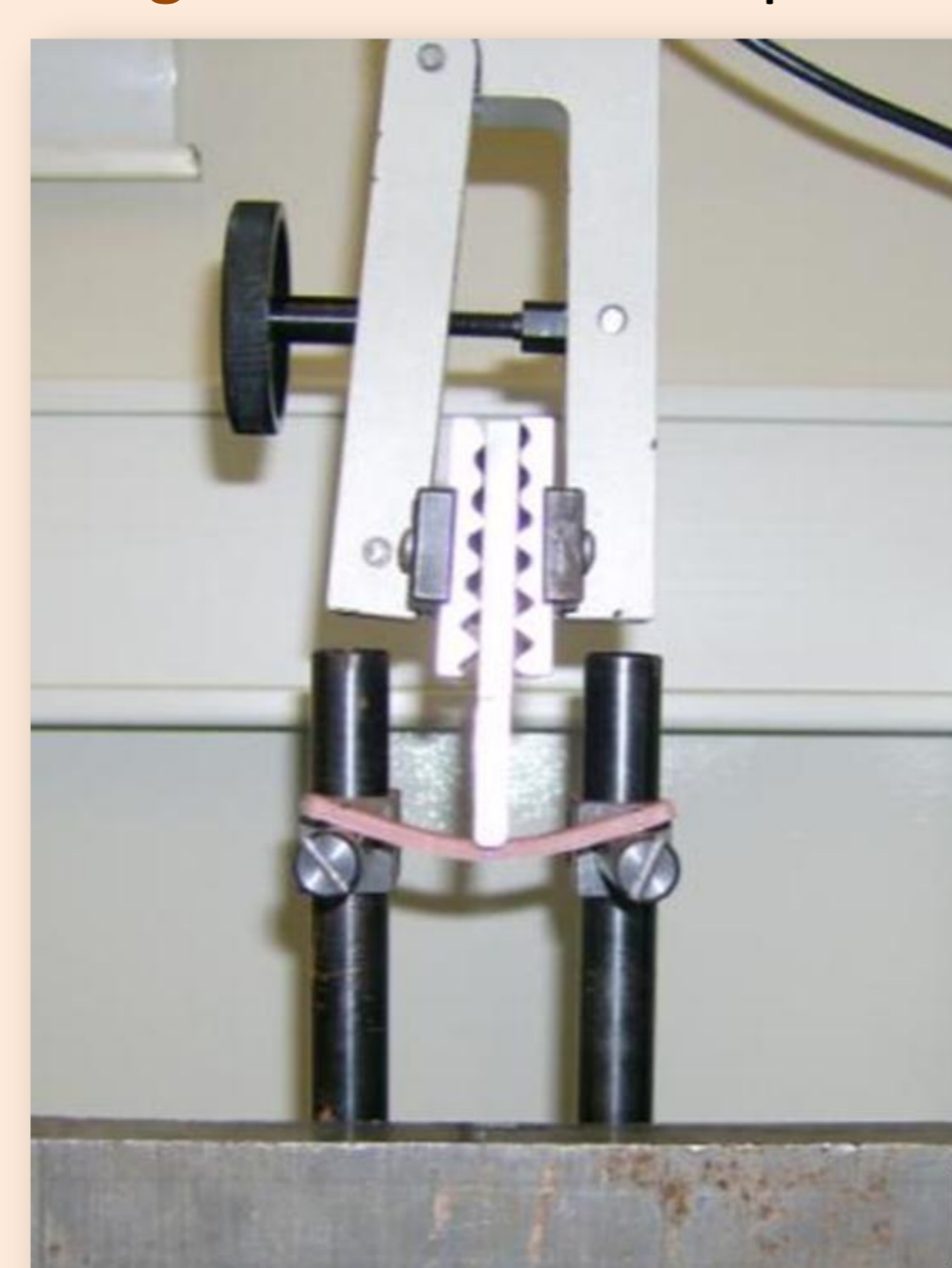


Figura 3. Teste de flexão

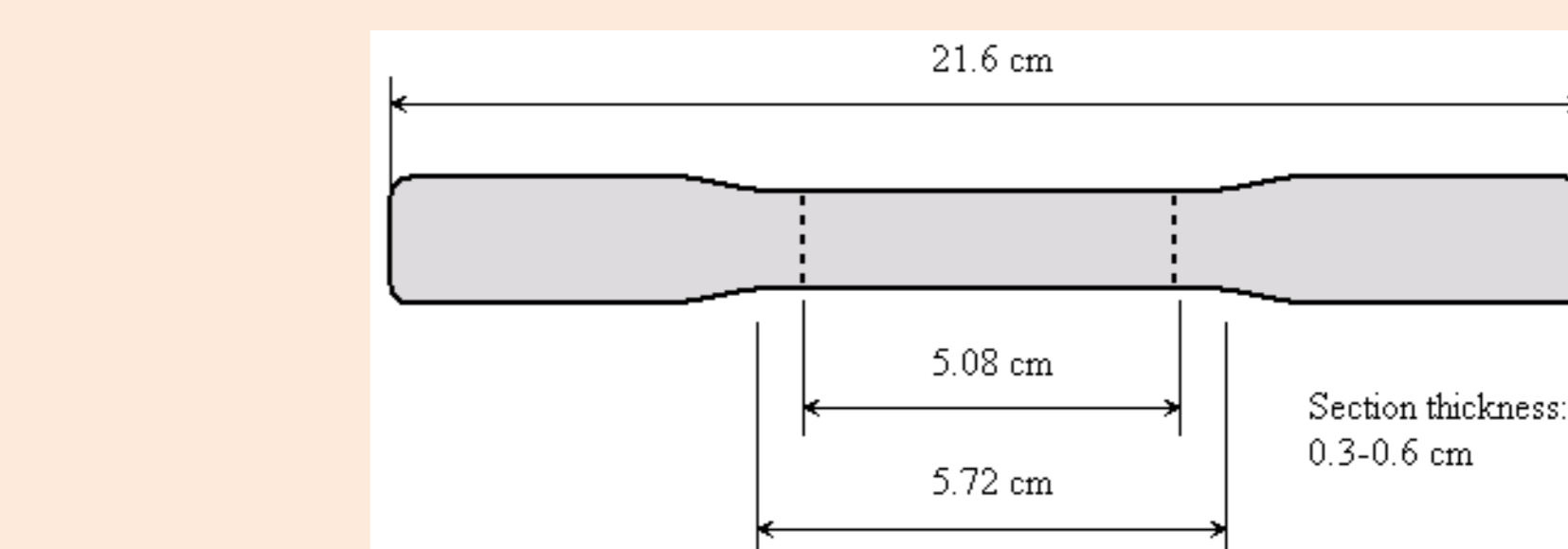


Figura 5. Provette utilizado para o teste de tração.

RESULTADOS

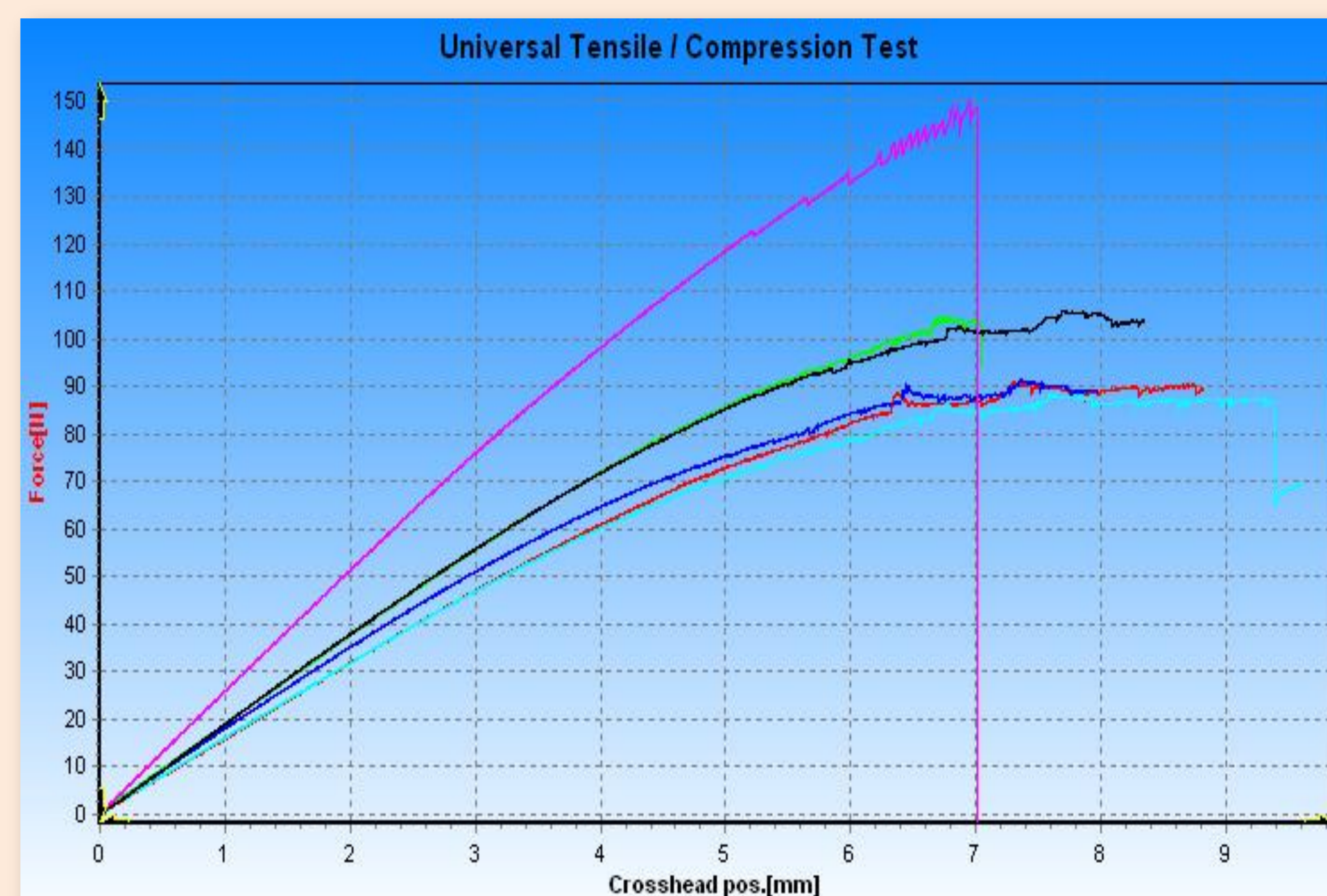
Apesar de não podermos aferir significância estatística, a resina acrílica autopolimerizada comparativamente com a resina de polimerização a quente apresenta valores médios de força de impacto menores, maior flexão e menor módulo de elasticidade (deforma com menor carga) – Tabela 1.

Pelos valores obtidos verifica-se que a resina acrílica de polimerização a quente apresenta um comportamento mais quebradiço ou menos dúctil, mas é mais resistente, deforma menos, aguentando uma carga maior até à fratura – Gráfico 1.

Tabela 1. Propriedades mecânicas das resinas acrílicas avaliadas

Resina acrílica utilizada	Força de impacto (J/mm ²)	Flexão (no centro do provete em mm)	Módulo de Young (Pa)
Autopolimerizável	1,24±0,3	1,5±0,2	11149,95±750
De polimerização a quente	1,5±0,2	0,7±0,1	15215,43±350

Gráfico 1. Razão entre tensão e deformação (– resina acrílica de polimerização a quente; restantes traçados correspondem a provetes de resina autopolimerizável).



CONCLUSÕES

Pelos valores obtidos, verifica-se que a resina acrílica de polimerização a quente apresenta um comportamento mais quebradiço ou menos dúctil, mas é mais resistente, deforma menos, aguentando uma carga maior até à fratura.

As resinas autopolimerizáveis devem ser utilizadas apenas em trabalhos provisórios ou de pouca exigência mecânica, como consertos e acrescentos, devendo ser as resinas de polimerização a quente a primeira escolha para a maioria dos trabalhos protéticos.