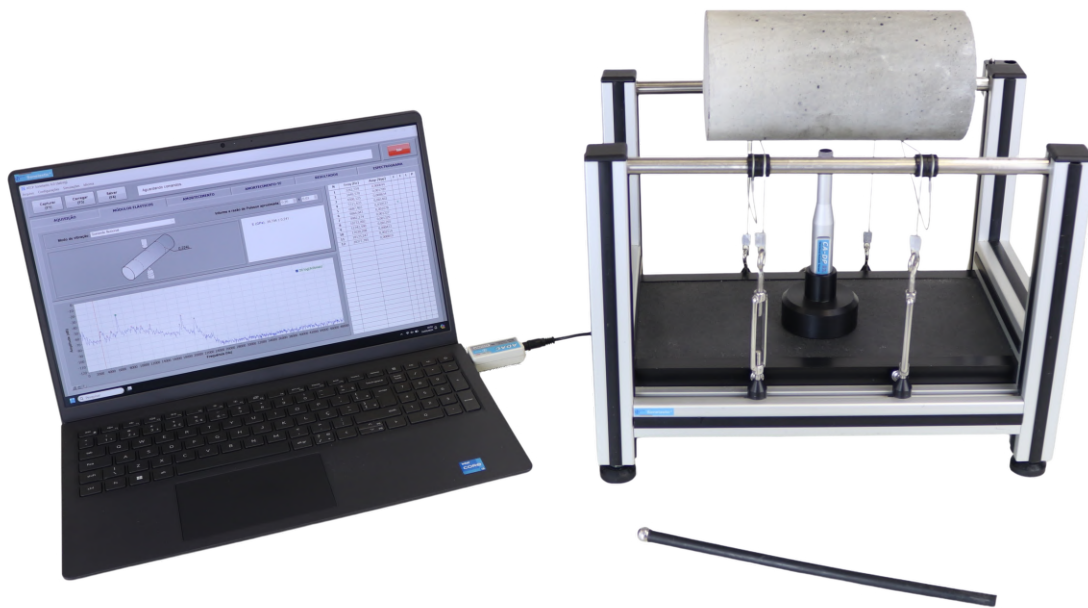


# Sonelastic®

**Para a determinação do módulo de elasticidade dinâmico do concreto.**



**Atende à norma  
ABNT NBR 8522-1&2:2021**



**ATCP Engenharia Física, Divisão Sonelastic**  
info@sonelastic.com / +55-16-99726-1601  
www.sonelastic.com

O Sistema Sonelastic® é uma inovação para o controle tecnológico do concreto que contribui para a confiabilidade dos resultados e para a redução dos custos com ensaios, facilitando o trabalho dos laboratórios e viabilizando a determinação rotineira do módulo de elasticidade.

O ensaio de 3 corpos de prova leva 6 minutos, incluindo a pesagem e a obtenção das dimensões. A incerteza típica do resultado é de 1,5 % e a reprodutibilidade de 0,6 %. É possível ensaiar cilindros e prismas.

### **Aplicações, estimativa do Eci e princípio de funcionamento:**

O Sistema Sonelastic® é aplicável no controle tecnológico, desenvolvimento de traços, estudo de processos de degradação, monitoramento da cura e no refinamento de simulações.

É possível estimar o módulo tangente inicial do concreto (Eci) a partir do módulo dinâmico (Ecd) empregando a correlação do Anexo B da ABNT NBR 8522-1:2021. A estimativa do Eci a partir do Ecd é tão exata, se não mais, quanto a determinação pelo método estático.



O Sistema Sonelastic® emprega a Técnica das Frequências Naturais de Vibração.  
Escaneie o QR Code e saiba mais!



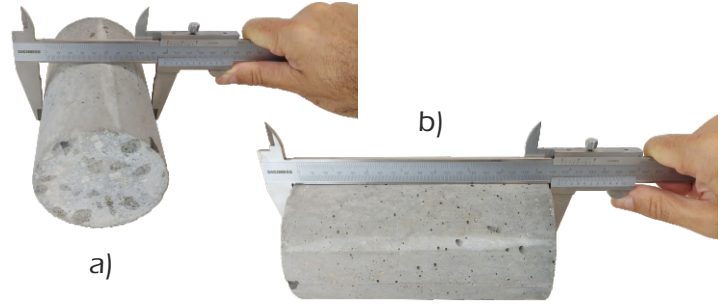
# Sonelastic®

## Guia de ensaio

Passo a passo para a determinação do módulo de elasticidade dinâmico de corpos de prova cilíndricos de concreto com o Sistema Sonelastic®, de acordo com a norma NBR 8522-1&2:2021.

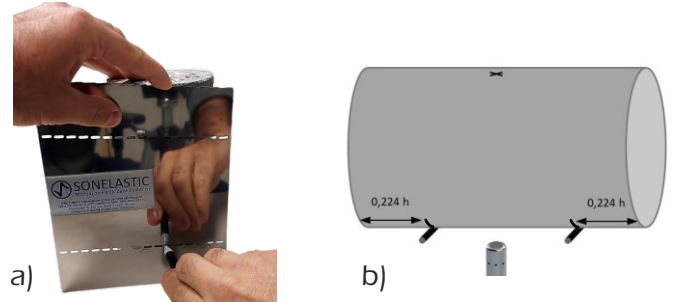
### 1 Determinação das dimensões e da massa

- Determine o diâmetro pela média de duas medições ortogonais na metade da altura, com um paquímetro calibrado. A tolerância para o diâmetro é de 1 %.
- Determine a altura pela média de duas medições em regiões distintas das faces que incluam a altura máxima e a mínima. A tolerância para a altura é de 2 %.
- Determine a massa com uma balança calibrada, com resolução de no mínimo 0,1 g.



### 2 Aplicação das condições de contorno

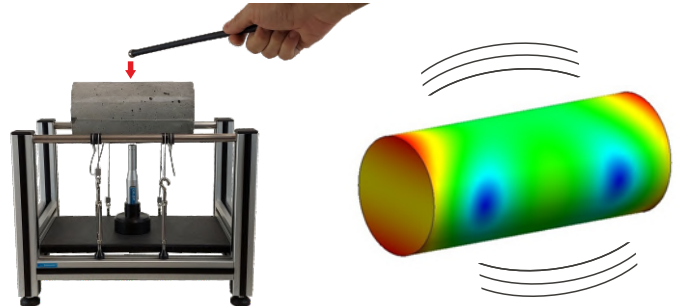
- Marque as linhas nodais do modo de vibração flexional no corpo de prova empregando a régua que acompanha o Sistema Sonelastic®. As linhas nodais ocorrem nas posições  $0,224 \cdot h$  e  $0,776 \cdot h$  (h é a altura).
- Apoie o corpo de prova nas marcações utilizando o Suporte SA-BC. A tolerância do posicionamento é de  $0,01 \cdot h$  ou 2 mm para corpos de prova de 100 x 200 mm. Dessa forma, o corpo de prova vibrará livremente.



### 3 Excitação e captura da resposta acústica

Aplique um impacto no centro do corpo de prova com o pulsador manual, que possui a característica especial de não emitir sons na mesma faixa de frequências do corpo de prova. Capture a resposta acústica empregando o Captador Acústico Direcional CA-DP posicionado sob o centro do corpo de prova.

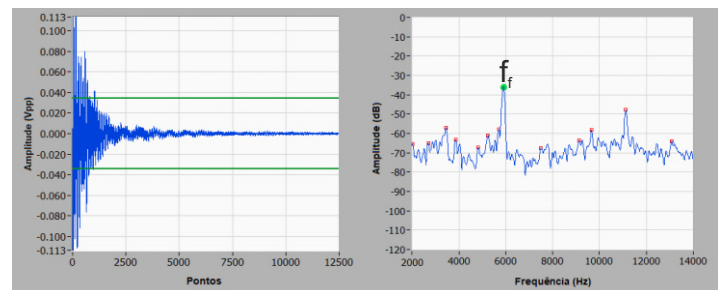
Observação: A influência da intensidade do impacto no resultado do ensaio é desprezível.



### 4 Processamento da resposta acústica

Processe a resposta acústica com o Software Sonelastic® para a identificação da frequência do modo de vibração flexional. O pico correspondente será aquele de maior amplitude, pois o modo flexional foi favorecido pelas condições de contorno (posição das linhas de apoio, da excitação e da captura da resposta acústica).

Na figura ao lado, à esquerda é mostrado o sinal e à direita o espectro, com a frequência flexional destacada.



### 5 Cálculo do módulo de elasticidade dinâmico (Ecd) e estimativa do módulo tangente inicial (Eci)

Calcule o módulo dinâmico (Ecd) e estime o módulo tangente inicial (Eci) do concreto.

O Software Sonelastic® realiza os cálculos automaticamente, utilizando a ABNT NBR 8522-2:2021 e o modelo de Popovics especificado no Anexo B da ABNT NBR 8522-1:2021:

$$E_{cd} = 1,6067 \cdot \frac{h^3 \cdot m \cdot f_f^2}{d^4} \cdot T \cdot 10^{-9} \quad E_{ci} = \frac{0,4275}{\rho} E_{cd}^{1,4}$$

