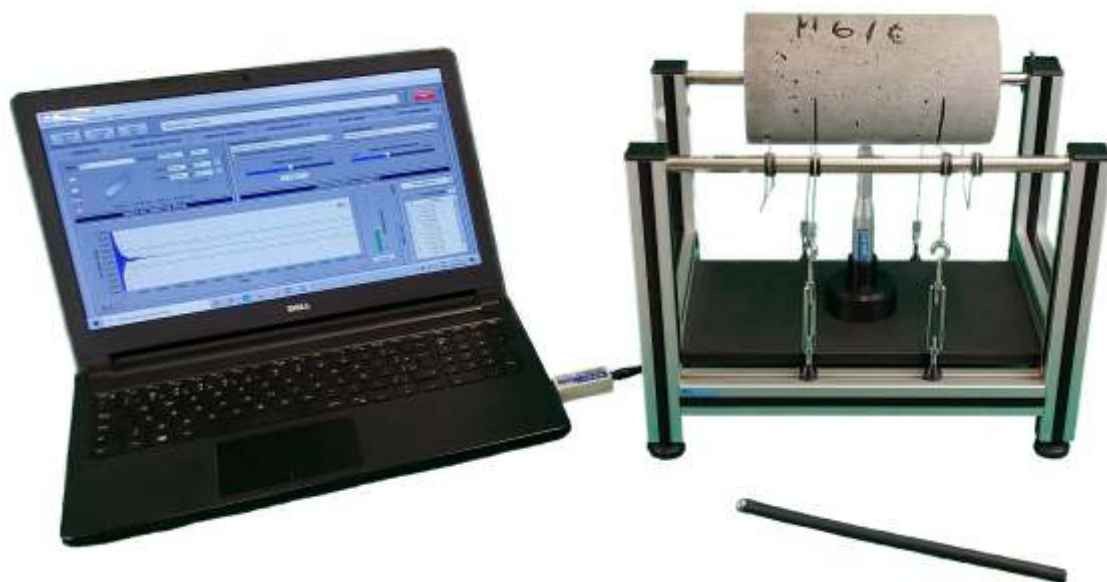


Sonelastic®

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



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

O Sistema Sonelastic® para concretos, materiais cimentícios e rochas oferece uma alternativa mais prática e precisa para a caracterização do módulo de elasticidade. A medição de 3 corpos de prova leva em torno de 6 minutos, incluindo o tempo de pesagem e medição. A incerteza típica é de 1,5% e a reprodutibilidade de 0,6%.

É possível estimar o módulo tangente inicial do concreto (E_{ci}) a partir do módulo dinâmico (E_{cd}) empregando a correlação do Anexo B da ABNT NBR 8522-1:2021.

Aplicações e corpos de prova

O Sistema Sonelastic® para concretos é adequado para corpos de provas cilíndricos e prismas retangulares e é aplicável no controle tecnológico do concreto, desenvolvimento de traços, monitoramento de processos de cura, estudo de processos de degradação e refinamento de simulações.



Princípio de funcionamento

O Sonelastic® emprega a Técnica das Frequências Naturais de Vibração, também denominada Técnica de Excitação por Impulso. Visite-nos no CBC Ibracon 2022 e conheça!



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



Sonelastic®

Guia de medição

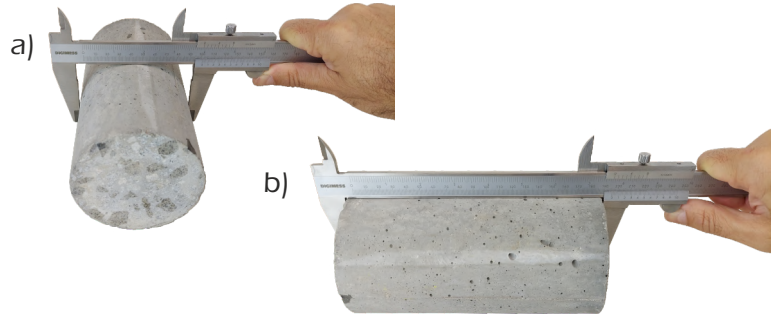
Passo-a-passo para a medição do módulo de elasticidade dinâmico de corpos de prova cilíndricos de concreto com o Sistema Sonelastic® de acordo com a ABNT NBR 8522-2:2021.

1 Determinação das dimensões e da massa

a) Determine o diâmetro pela média de duas medições ortogonais na metade da altura do corpo de prova.

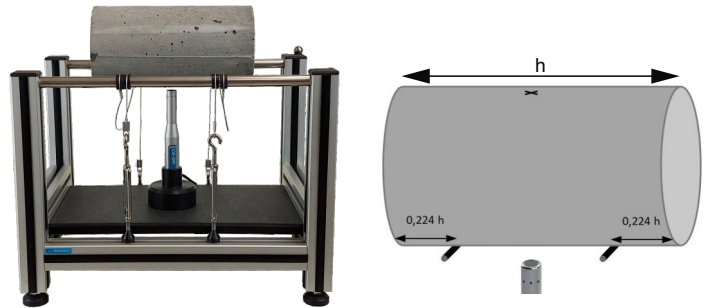
b) Determine a altura a partir da média de duas medições em regiões distintas das faces visando incluir a altura máxima e a mínima.

A tolerância para a variação do diâmetro é de 1 % e para a altura de 2 %. Empregue um paquímetro calibrado, de preferência digital. A massa deve ser determinada com uma balança calibrada e com resolução mínima de 0,1 g.



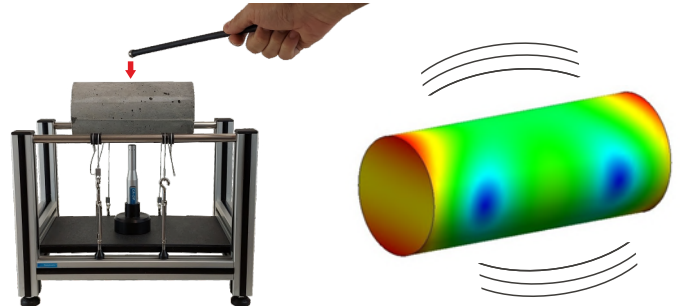
2 Aplicação das condições de contorno mecânicas

Apoie o corpo de prova nas linhas nodais do modo de vibração flexional empregando o Suporte SA-BC. As linhas nodais ocorrem nas posição $0,224 \cdot h$ e $0,776 \cdot h$ (h é a altura). A tolerância do posicionamento é de $0,01 \cdot h$ ou 2 mm para corpos de prova de 100 x 200 mm. Para facilitar a marcação, utilize um lápis e a régua de cálculo que acompanha o sistema Sonelastic®. Quando apoiado nas linhas nodais, o corpo de prova vibra livremente no modo de vibração favorecido.



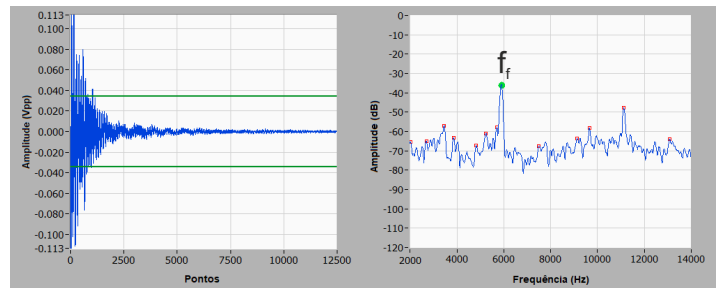
3 Excitação e captura da resposta acústica

Excite o corpo de prova aplicando um impacto no centro com o Pulsador PMM (este pulsador possui a característica especial de não emitir sons na faixa de frequências da medição). Capture a resposta acústica empregando o Captador Acústico Direcional CA-DP posicionado sob o corpo de prova, também no centro. A influência da intensidade do impacto no resultado da medição é desprezível, não sendo necessário controlar a reprodutibilidade da intensidade.



4 Processamento da resposta acústica

Processe a resposta acústica com o Software Sonelastic® para a identificação da frequência correspondente ao modo de vibração flexional. O pico correspondente será aquele de maior amplitude, por este ter sido o modo favorecido pelas condições de contorno (pontos de apoio, excitação e captura da resposta acústica). Na figura, à esquerda é mostrado o sinal e à direita o espectro do sinal com a frequência flexional destacada com o ponto verde.



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

Calcule o módulo de elasticidade dinâmico do (Ecd) e estime o módulo tangente inicial (Eci). O Software Sonelastic® realiza o cálculo do módulo dinâmico automaticamente. A estimativa do Eci é realizada empregando o modelo de Popovics especificado no Anexo B da ABNT NBR 8522-1:2021.

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

