



eBook

Porque é que o amortecimento é importante para a construção?

Amortecimento e controlo de vibrações

O amortecimento (*damping*) é fundamental para o controlo de vibrações na construção. Com um elevado fator de perda, a cortiça é um excelente elemento de amortecimento, contribuindo para a segurança e o conforto de edifícios e infraestruturas.

O que é o amortecimento?

O amortecimento (*damping*) é a dissipação de energia vibratória em meios sólidos e estruturas com tempo ou distância. É similar à absorção do som no ar e acontece sempre que existe algum tipo de fricção que atenua o movimento e dispersa a energia.

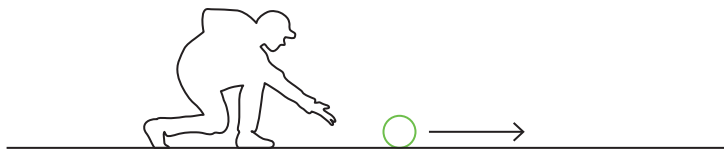
À capacidade de amortecimento de cada material chama-se fator de perda e representa o rácio entre a energia dissipada e a que permanece no sistema em cada ciclo.

Na construção, o amortecimento é fundamental para limitar as vibrações e garantir a segurança e o conforto de edifícios e infraestruturas.

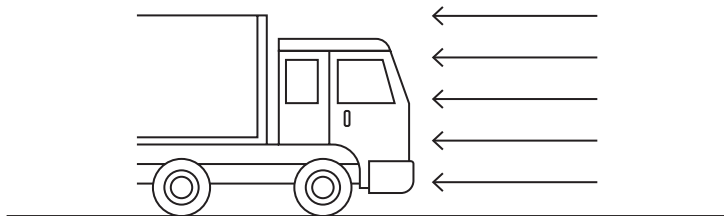
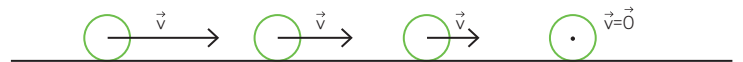
Exemplos de amortecimento

Alguns exemplos simples ajudam a compreender melhor o conceito de amortecimento.

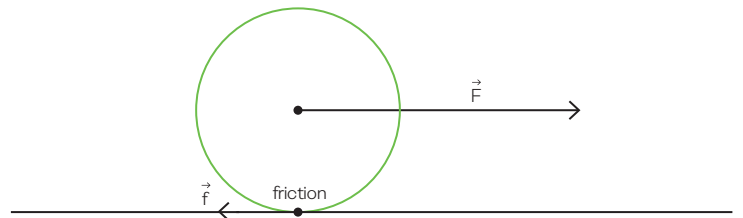
Imagine uma bola lançada ao chão com uma determinada força inicial. Se não existisse nada a opor-se a esse movimento, a bola iria rolar indefinidamente sem parar. No entanto, ao fim de algum tempo, a bola para. A paragem acontece porque existe uma força, designada fricção, entre o chão e a bola, a qual contraria o movimento, fazendo com que a bola vá perdendo velocidade e acabe por parar.



A fricção, também designada atrito, é um exemplo de um sistema de amortecimento dinâmico.



Outro exemplo é a resistência ao movimento provocada pelo ar, como quando nos deslocamos de automóvel, ou por um líquido (*viscous damping*).



Porque é que o amortecimento é importante?

O amortecimento é uma forma de limitar as vibrações e é imprescindível para a proteção do sistema em que atua.

É o que acontece com as molas de portas ou gavetas, em que o amortecimento impede que batam sempre que são largadas, preservando-as e protegendo o sistema. Embora a outro nível, os sistemas de amortecimento de tabuleiros de pontes têm o mesmo objetivo.

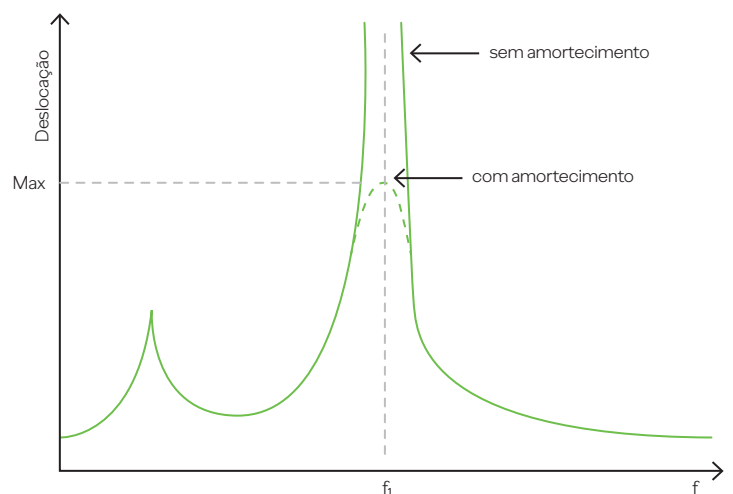
Supondo que existe uma carga dinâmica sinusoidal a excitar a estrutura de um edifício ou de uma infraestrutura com uma frequência exata, o que poderia acontecer? Teoricamente, as deslocações ficariam cada vez maiores e a estrutura acabaria por ceder. Foi o que aconteceu na ponte de Tacoma, nos Estados Unidos, em 1940, poucos meses após a sua inauguração.



Para evitar este tipo de situações, têm sido estudadas soluções que passam por:

- Alterar as frequências normais da estrutura, alterando o seu design e a forma como o peso é distribuído, garantindo que as novas frequências não estão próximas das frequências das cargas dinâmicas potencialmente prejudiciais, como o vento;
- Adicionar amortecimento para assegurar que, mesmo quando excitados com uma frequência prejudicial, os deslocamentos não aumentam, mantendo-se nos níveis previamente definidos.

Função de transmissão



Controlo de vibrações

É muito comum pensar-se que o controlo de vibrações pode ser realizado “apenas adicionando alguma borracha” ao sistema, de forma a isolar a estrutura. No entanto, a introdução de um elemento resiliente sem que sejam tidas em conta todas as características do sistema (ambiente envolvente, temperatura, rigidez do material, carga da e na estrutura, área de contacto, transmissibilidade do material, fator de forma do material, frequência de excitação, etc.) pode mesmo ter o efeito contrário e aumentar os deslocamentos.

Transmissibilidade: massa, rigidez e amortecimento

O desempenho de um sistema de isolamento é determinado pela transmissibilidade do mesmo, ou seja, pelo rácio entre a energia que é introduzida e pela que sai do sistema. O material de controlo de vibrações é escolhido tendo em vista a colocação da frequência perturbadora do sistema na zona de isolamento. Assim, o volume de amortecimento no sistema de isolamento determinará o nível do pico de transmissibilidade (f_n) do sistema. À medida que o amortecimento aumenta, o valor do pico diminui.

A resposta dinâmica e a transmissibilidade de uma estrutura são determinadas, essencialmente, pelas suas propriedades de massa e rigidez, responsáveis pela energia que fica no sistema, e pelo amortecimento, o qual determina a perda de energia no sistema.

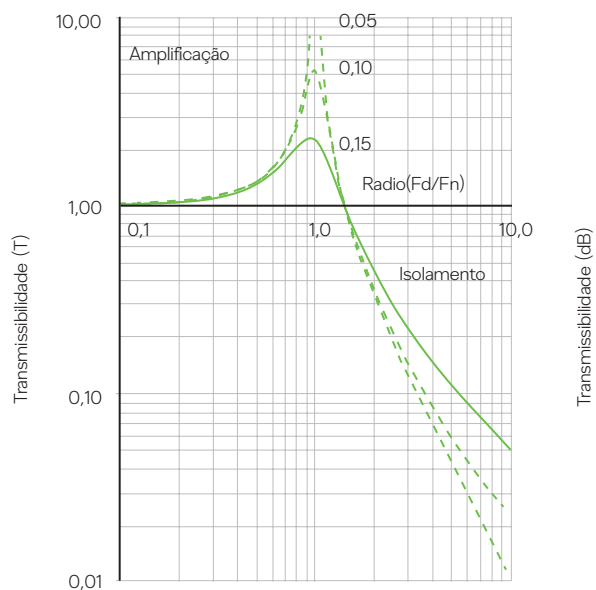
Das três características, o amortecimento é o menos entendido e o mais difícil de prever e medir. A massa e a rigidez são de compreensão e medição mais simples, já que podem ser determinadas por medições estáticas.

Muitos dos problemas de vibração podem ser abordados com um modelo físico simples, o chamado sistema de massa-mola. Se a massa for perturbada a partir da posição de equilíbrio por uma breve força externa, oscilará com uma frequência natural de f_0 . A amplitude dessa vibração desaparece com o tempo em função do amortecimento da mola, descrito pelo fator de perda mecânica (η).

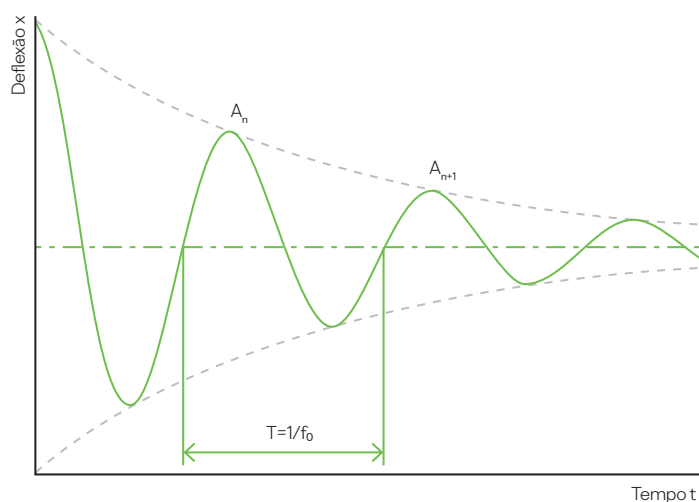
O amortecimento é responsável e pode ser medido por:

- redução da amplitude das vibrações na fase de ressonância;
- variação temporal de vibrações livres;
- diminuição espacial de vibrações forçadas.

Grau de transmissão

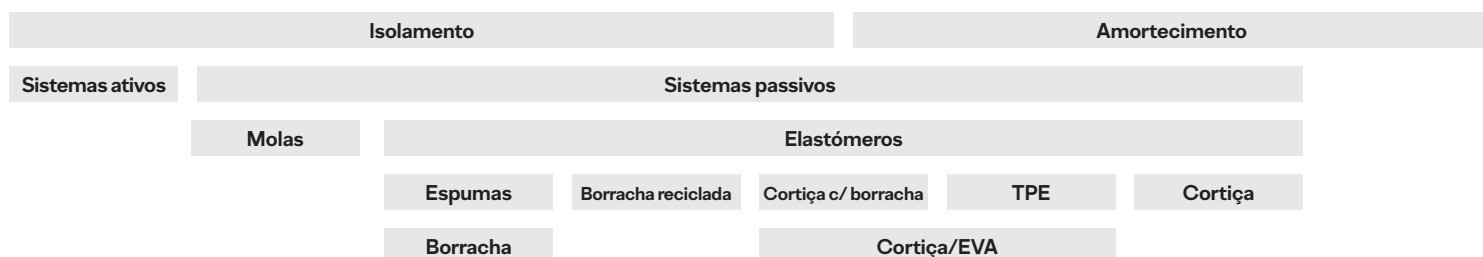


Comportamento de desvanecimento de um deslocamento livre de vibração x



A cortiça como elemento de amortecimento

Devido à sua estrutura celular fechada preenchida com ar, a cortiça apresenta um fator de perda superior à borracha, essencial para a função de amortecimento e consequente dissipação de energia. As nossas formulações específicas de polímeros e a inclusão da cortiça, com as suas características únicas de compressibilidade e recuperação, potenciam os elevados fatores de perda do material.



Fator de perda mecânica (η) da gama Acousticork

Material	Fator de perda (DIN 53513)*
Acousticork VC1001	0.15
Acousticork VC1002	0.13
Acousticork VC1003	0.16
Acousticork VC1004	0.16
Acousticork VC1005	0.10
Acousticork VC1006	0.14

* Temperatura, frequência e carga dependente

A gama Acousticork Vibration Isolation da Amorim Cork Composites apresenta soluções com um excelente compromisso entre amortecimento e isolamento

Amorim Cork Composites

Rua Comendador Américo Ferreira Amorim, 260
4536-902 Mozelos, Santa Maria da Feira, Portugal
T. +351 22 747 5300 F. +351 22 747 5301 E. acc@amorim.com

Amorim Cork Composites USA

26112 110th Street
Trevor, WI 53179, USA
T. +1 262 862 2311 F. +1 262 862 2500 E. acc@amorim.com

www.amorimcorkcomposites.com