

# Avaliação do desempenho de amortecedores de líquido sintonizado no comportamento de edifícios

M.J. Falcão Silva<sup>1</sup>, A. Campos Costa<sup>1</sup> e L. Guerreiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LNEC, Portugal

<sup>2</sup> IST, Portugal

mjoafalcao@lnec.pt, alf@lnec.pt, luisg@civil.ist.utl.pt

## 1. INTRODUÇÃO

A integração de amortecimento adicional por meio da inclusão de amortecedores de líquido sintonizado (ALS) em edifícios existentes é muito apelativa, uma vez que permite, na maioria das situações, uma instalação simples e sem grandes custos adicionais. Na construção nova a inclusão de tais dispositivos terá os mesmos benefícios que aqueles observados para as estruturas existentes, acrescentando a possibilidade de os projetistas poderem utilizar qualquer sistema de armazenamento de água (que são muitas vezes pensados para edifícios mais altos) e sistemas secundários. Adicionalmente os sistemas incluindo líquidos podem também ser utilizados temporariamente no controle de vibrações observadas durante as fases de construção. Para este efeito é necessário para avaliar o comportamento dos dispositivos ALS, bem como o comportamento das estruturas em que irão ser colocados para atenuação da vibração dinâmica.

## 2. CONTEÚDO

O artigo descreve algumas simulações numéricas, baseadas em modelos matemáticos e em modelos mecânicos, realizadas sobre ALS de geometria variável incluídos em edifícios de betão armado existentes.

## 3. DESEMPENHO DE AMORTECEDORES DE LÍQUIDO SINTONIZADO

Os resultados obtidos e analisados permitiram uma boa compreensão do comportamento dinâmico experimental deste tipo de dispositivos para utilização na proteção sísmica de estruturas. Adicionalmente foi comprovada a excelente aproximação dos resultados numéricos em termos de frequências de vibração dos dispositivos isolados, da elevação da superfície da água e, conseqüentemente, das forças resultantes nas paredes dos dispositivos, para ALS quando isolados. Foi igualmente possível obter uma aproximação muito adequada do comportamento dinâmico de ALS quando sujeitos a solicitações dinâmicas, bem como ilustrar com um grau de aproximação bastante elevado o comportamento dinâmico dos referidos dispositivos incluídos em estruturas simples SDOF ou 2DOF observado durante os ensaios dinâmicos efetuados nas plataformas sísmicas uniaxial e triaxial do LNEC. Em termos globais, e considerando a implementação hipotética de amortecedores de líquido sintonizado em estruturas reais assiste-se a:

i) Redução inquestionável da resposta (deslocamentos, velocidades e acelerações) ao nível do sistema estrutural principal com a introdução dos dispositivos;

ii) Aumento da redução da resposta na razão direta do aumento da relação entre massas (do ALS e da estrutura principal) considerada.

O trabalho desenvolvido permitiu verificar que, para um nível de mitigação de vibrações muito aceitável a implementação de ALS se apresenta como financeiramente mais apelativa e viável que outras mais soluções mais frequentemente usadas e difundidas.

## 4. LINHAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURAS

Identificam-se como linhas de investigação para desenvolver em trabalhos futuros:

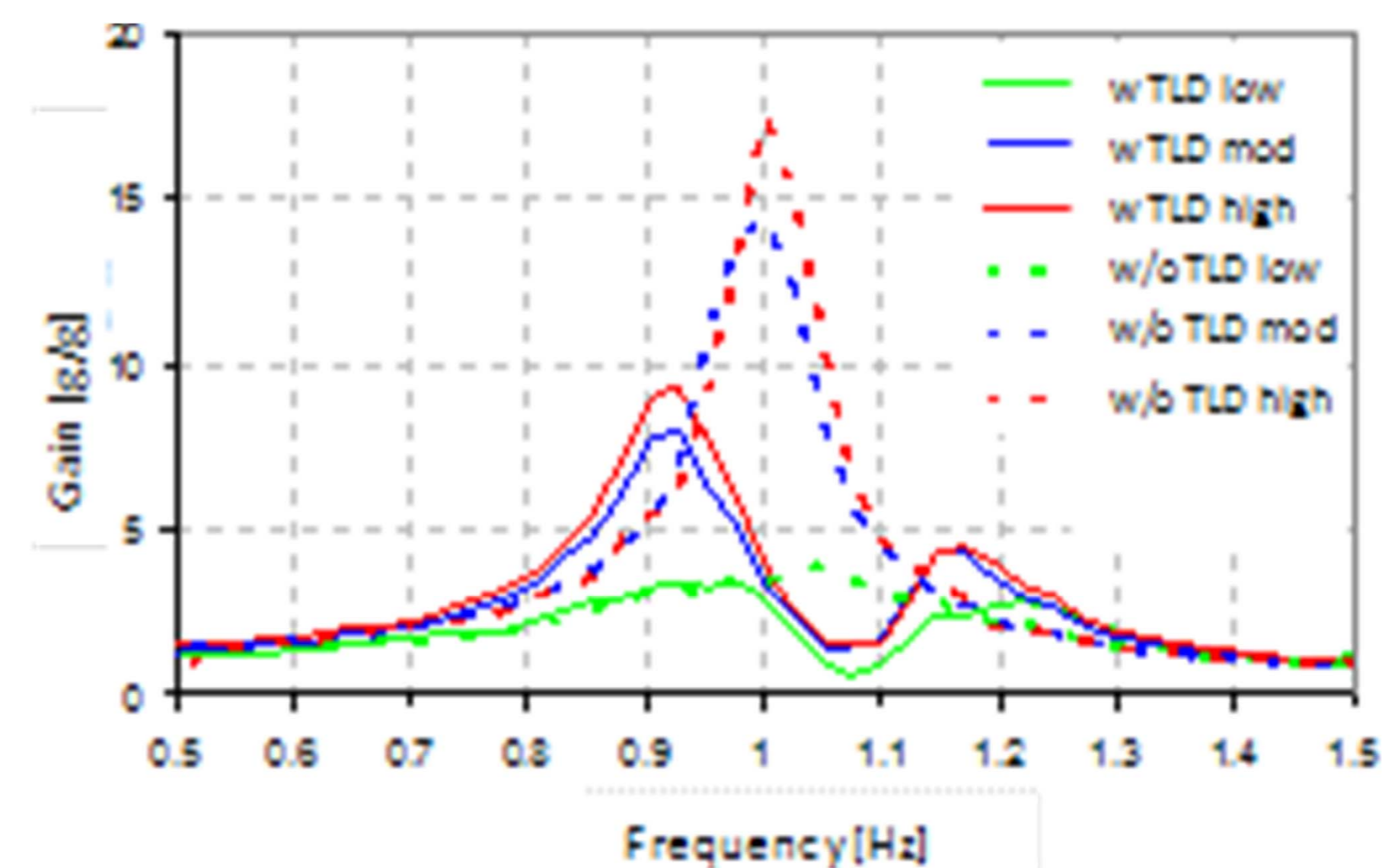
- Aprofundar os conhecimentos sobre outros sistemas de proteção sísmica, nomeadamente ao nível de sistemas ativos, híbridos e semi-ativos, e suas aplicações práticas em estruturas reais;
- Estudo e desenvolvimento de modelos mais rigorosos que permitam uma descrição do escoamento de fluidos no interior de amortecedores de líquido sintonizado, com particular incidência sobre dispositivos com diferentes geometrias, como por exemplo esféricos, de fundo inclinado, anelares, tubulares e de secção variável;
- Extensão do programa de ensaios experimentais sobre amortecedores de líquido sintonizado sujeitos a solicitações bidirecionais de carácter aleatório e de intensidade variável com diferentes relações h/L e L/B para ALS retangulares e diferentes relações h/R para ALS circulares;
- Desenvolvimento de soluções inovadoras de amortecedores de líquido sintonizado semi-ativos e respetivas simulações experimentais em plataforma sísmica uniaxial e triaxial;
- Extensão das simulações numéricas de amortecedores de líquido sintonizado acoplados a sistemas estruturais principais a uma maior variedade de estruturas reais existentes dentro das fronteiras portuguesas e também a estruturas localizadas fora do território português.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Falcão Silva, M.J.,- Sistemas Passivos de Protecção Sísmica: Uma abordagem baseada no desempenho de amortecedores de líquido sintonizado, Tese de Doutoramento, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2010



1



2