

Episódio 18: Sismar sobre a mesa sísmica do LNEC com António Correia

[Separador musical]

Alexandra Carvalho (AC): Olá, bom dia. Bem-vindos a mais um episódio do Sismar. Hoje “sismamos” sobre ensaios sísmicos em plataforma sísmica e, temos connosco o António Correia. O meu nome é Alexandra Carvalho .

Mónica Amaral Ferreira (MAF): Eu sou a Mónica Amaral Ferreira

António Araújo Correia (AAC): o António é engenheiro civil. É doutorado em Engenharia sísmica no Instituto Universitário de Estudos Superiores de Pavia, em Itália. Faz investigação aqui no Laboratório (LNEC), na área de risco sísmico, vulnerabilidade estrutural e desenvolvimentos regulamentares, e neste momento é também chefe do Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas (NESDE), aqui do departamento de estruturas do LNEC. Ora o NESDE possui uma das melhores instalações experimentais da Europa, verdade António? Fala-nos lá um bocadinho deste laboratório. O que é que se faz aqui, e porque é que ele é tão requisitado?

AAC: Bem, antes de mais muito obrigado pelo convite. É um prazer estar aqui. Ia começar por dizer algumas palavras sobre o LNEC, porque o LNEC é uma instituição de investigação que tem muito valor e estas instituições têm que ser acarinhadas, pelo serviço público que podem fazer para o país. O LNEC foi criado em 1946 - portanto já tem uns aninhos - e tem a missão que está relacionada com a investigação científica, com o desenvolvimento tecnológico para um contínuo aperfeiçoamento da engenharia civil e as boas práticas da engenharia civil. Na sua atividade, tenta acautelar o interesse público, prestar serviços e apoios a entidades públicas e privadas, para promover a qualidade e a segurança das obras, das pessoas, dos bens, a proteção e a requalificação do património natural e construído e a modernização e inovação tecnológica. E este laboratório tem uma história rica de desenvolvimentos teóricos e experimentais, sendo que aqui eu gostaria de salientar o engenheiro Júlio Ferry Borges que é um reconhecido fundador - e reconhecido a nível internacional - entre outras coisas, da engenharia sísmica moderna nas suas vertentes da fiabilidade estrutural, mas também da qualidade da construção. Em termos de atividade ligada à engenharia sísmica o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, desde os anos 60 e 70, que desenvolve atividade nessa área, atividade intensa; e que hoje em dia cobre vários aspectos, desde a caracterização da perigosidade sísmica e a modelação da ação sísmica, à caracterização do parque edificado existente, à caracterização e a simulação do comportamento e da vulnerabilidade estrutural dos edifícios e outras estruturas, quer através de modelos físicos experimentais - que é isso que vamos falar mais hoje - quer através de modelação numérica avançada ou avaliação da vulnerabilidade de edifícios existentes, portanto edifícios reais, edifícios críticos que necessitem dessa avaliação. Com todas estas vertentes que são basicamente a base do risco sísmico fazemos então depois a simulação e a avaliação do risco sísmico, conjugando estas várias vertentes dentro dessa área, temos por exemplo, o simulador de cenários sísmicos, que foi produzido para a Proteção Civil, juntamente com outros parceiros da Academia.

MAF: O LNEC Loss.

AAC: Exatamente, o LNEC Loss. E que aqui também devo dar ênfase à ação, que eu diria visionária, do Engenheiro Campos Costa, há mais de 20 anos ao fazer essa ferramenta, que na altura foi profundamente inovadora. Outra parte da atividade, tem sido lidar e contribuir

para a evolução da regulamentação, para a comunicação do risco, para a colaboração com a academia e outras e, muitas outras instituições.

AC: Certo, então e agora fala-nos mais da componente experimental, mais daquele laboratório fabuloso que existe ali no NESDE. Eu não sei se há bocado disse, mas NESDE são as iniciais do Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas. Portanto, aquilo tem um laboratório enorme e que tem várias componentes, tem uma plataforma sísmica, tem uma nave de comando.

AAC: Certo. Sim, na verdade até tem duas plataformas sísmicas. Portanto, o edifício que se chama Edifício Ferry Borges exatamente em homenagem ao engenheiro Ferry Borges foi construído e entrou em funcionamento em 1995. Mas já antes disso havia ensaios experimentais em mesa sísmica no Laboratório, só que era com uma mesa sísmica uniaxial, portanto que só se movia numa direção e de muito menor capacidade do que a instalação atual. Portanto, esta instalação atual começou a funcionar em 1995 e o elemento principal é a plataforma sísmica triaxial, ou seja, uma mesa sísmica que consegue reproduzir o movimento dos sismos em três direções e que foi totalmente...

AC: Três direções, desculpa, é Este-Oeste, Norte-Sul (que são as horizontais) e na vertical.

AAC: Exatamente. E a concepção foi totalmente realizada por pessoas da casa e aqui destaco o engenheiro Ricardo Teixeira Duarte, na vertente estrutural e de desempenho sísmico, e o engenheiro Toco Emílio na vertente das componentes mecânicas. Mas, portanto começou o seu funcionamento em 1995 e foi desde logo incluída nas grandes instalações experimentais da Europa. Onde ainda hoje está incluída e participamos em vários projetos internacionais europeus, onde exatamente uma das vertentes principais, é o acesso, é dar o acesso a esta plataforma de ensaios sísmicos para grupos de investigação e indústria, etc. de toda a Europa

AC: Mas há mais mesas sísmicas na Europa?

AAC: Há. Há mais mesas sísmicas na Europa. Triaxiais não há tantas assim e, claro que hoje em dia há mesas sísmicas de dimensões fabulosas na China, no Japão, etc.

MAF: Portanto esta é uma das com maiores dimensões ou com grande relevância a nível internacional, não é?

AAC: É. A nível Europeu é de certeza. Portanto, é uma mesa sísmica com dimensões em que para termos uma ideia dos modelos que lá podemos ensaiar, é um cubo de cerca de 6 m de lado, portanto 6 m em cada uma das direções horizontais, e 6 m de altura. É assim o tamanho dos modelos que podemos ensaiar. Pode ir até maior altura, mas esse é o tamanho tipicamente máximo que atingimos. E podemos ensaiar modelos que vão até 40 toneladas de massa, ou seja, são modelos significativos.

AC: Mas que não são à escala, às vezes, não é? Por exemplo um edifício de três andares, que nós já vimos ensaiar, não é um edifício à escala.

AAC: É, portanto fazemos ensaios desde modelos à escala real.

MAF: - Se forem até 6m.

AAC: Exatamente, se forem edifícios mais pequenos. Ou modelos à escala reduzida que têm as suas dificuldades em realizar ensaios à escala reduzida. Mas, por exemplo também já fizemos ensaios de modelos à escala muito reduzida, como por exemplo barragens, muros de suporte, etc. Portanto, esses são ensaios especiais que fazemos de vez em quando. Tipicamente o que estamos a ensaiar são modelos de edifícios, em diferentes materiais e que são à escala real ou quase real dependendo da finalidade do ensaio.

MAF: E conseguimos já ter uma boa caracterização do edificado em Portugal? Por exemplo, normalmente estes testes são financiados por projetos internacionais. não é? Portanto, presumo que sejam aqui realizados ensaios para estudar tipologias que não são características de Portugal, não é? Com estes ensaios que já foram sendo desenvolvidos ao longo da vida da mesa sísmica, já temos assim uma espécie de um portfólio bom do comportamento, das diferentes tipologias, não só daqui em Lisboa, mas das Ilhas, Algarve ou até o Norte, não é?

AAC: Certo. Temos um portfólio de ensaios bastante alargado. Agora, cada ensaio representa um edifício. E muitas vezes é difícil extrapolar para outros edifícios com outras condições, quer do seu projeto, da sua pormenorização, quer dimensões, etc. Mas, portanto aqui fazemos e já fizemos ensaios de vários tipos de materiais, desde a edifícios em betão armado, em alvenaria, em estruturas metálicas, em estruturas de madeira, de adobe, de taipa; até em blocos de terra comprimida. Portanto, enfim diferentes tipos de materiais, não todos utilizados cá. Por exemplo, os blocos de terra comprimida foi um ensaio com Universidade do Minho e era destinado para o Malawi, para edificações típicas do Malawi. Mas, portanto, diferentes tipos de materiais que já foram ensaiados. O que nós ensaiamos pode ser para conhecer as tipologias que existem, a nível nacional ou internacional, mas muitas vezes é para ensaiar desenvolvimentos a essas tipologias, ou desenvolvimentos em termos de materiais, ou desenvolvimentos em termos de ações de reforço ou outro tipo de desenvolvimentos. Portanto nós aqui temos muito - enfim além da parte da investigação - a parte do aquilo que nós chamamos o desenvolvimento assistido com a indústria da construção. Ou seja, testar soluções inovadoras e verificar se o seu comportamento é aquele que se deseja e se não for quais são as melhorias que podem ser introduzidas etc.

AC: Sim, é uma grande mesa sísmica para fazer investigação. Também há muitos doutoramentos aqui nesta área. Eu lembro-me quando entrei para aqui, havia muitos doutoramentos, que era exatamente, tínhamos o mesmo modelo construído e depois havia várias técnicas de reforço para essa tipologia e, portanto, a investigação era precisamente para ver que melhor técnica de reforço é que se ajustava a essa tipologia, não é? Portanto isto serve não só para caracterizar o comportamento de edifícios, mas não só, não é? Aqui também se ensaia outro tipo de estruturas mais “pequeninhas” sem ser sem edifícios. Já podes falar nisso, que eu lembro-me de duas ou três, mas já vais dizer. Mas também serve para a investigação de facto, dá um grande contributo para o desenvolvimento de técnicas de reforço. Já agora então, diz que tipo de ensaios é que também se pode fazer, além de estruturas grandes.

AAC: Exatamente. Fazemos enfim como já referi vários tipos de ensaios, não só a edifícios, já referi outros exemplos, como barragens, estruturas de suporte e estruturas de pontes ou parcialmente componentes de estruturas de pontes, mas também ensaios de componentes de uma estrutura, por exemplo, um painel de alvenaria de um determinado de edifício de betão armado, em que para fazermos um ensaio mais elaborado - não estamos a ensaiar o edifício no seu conjunto - estamos a utilizar, a fazer um ensaio de uma componente desse edifício; um pequeno pórtico, uma pequena parcela desse edifício. E aí tirando-se também

proveito de uma especificidade desta mesa sísmica - e que não existe em outras mesas sísmicas - que é, esta mesa sísmica tem à sua volta aquilo que nós chamamos paredes de reação. Tem três paredes de reação e, portanto, isso permite-nos fazer ensaios diferenciados em relação às outras mesas sísmicas que existem.

Nós fazemos também portanto além de ensaios em estruturas de engenharia civil, também fazemos ensaios, relativamente frequentemente, que são aquilo que nós chamamos ensaios de qualificação de equipamentos. E essa qualificação de equipamentos é portanto equipamentos que exijam um desempenho que não seja consentâneo com danos durante um sismo, e que precisem de ficar em funcionamento após um sismo e, portanto nós fazemos os ensaios para qualificar o desempenho desses equipamentos. A seguir ao sismo de Tohoku, no Japão, por exemplo em 2011, começamos a fazer bastantes ensaios, por exemplo para a indústria nuclear francesa, que ficou bastante preocupada com a eventualidade de os seus sistemas redundantes, de controle das centrais nucleares, não ficarem operacionais após um sismo. E, portanto, para essa indústria em particular, fizemos ensaios de diferentes componentes. Mas aquele que foi mais vezes realizado foi de geradores a gásóleo, geradores de energia elétrica a combustível, que são os sistemas de energia redundante que servem para controlar uma central nuclear. Mas também já temos feito ensaios de outros equipamentos. Equipamentos elétricos, data centers, enfim diferentes tipos de equipamentos que têm sido ensaiados na mesa sísmica.

AC: Pois, portanto dá um grande apoio à indústria, não é? Nacional e internacional.

MAF: À indústria e aos códigos, não é? À regulamentação. Obviamente estes ensaios, estes testes, estas análises vão dar valores para a tal certificação. Qual é o equipamento ou o edifício, até que ação sísmica consegue funcionar, portanto estar mais ou menos operacional. Aqui agora vou puxar um bocadinho para a parte dos hospitais, equipamentos e infraestruturas críticas, que em certos equipamentos, basta uma pequena vibração para tombarem e haver uma disrupção, e depois uma cadeia de efeitos.

AAC: Sim, eu aí se calhar começo por explicar então como é que se procede ao ensaio. Porque de facto é isso; um dos objetivos. é exatamente esse. É verificar qual é que é a evolução no dano nas estruturas e verificar se são atingidos níveis de dano consentâneos com o que é suposto essas estruturas terem, de acordo com a regulamentação a que elas correspondem ou não. E, portanto, se calhar fazia aqui um pouco o historial. Portanto, nós fazemos aqui a avaliação da resposta das estruturas. Quando fazemos um ensaio, são ensaios relativamente onerosos e, portanto, num ensaio tentamos explorar (esse ensaio) o máximo possível e tentar obter o máximo de informação possível. E portanto um ensaio de uma estrutura é tipicamente realizado em vários patamares de ensaio, que vai desde níveis muito reduzidos da ação sísmica, até níveis muito elevados e, aqui quando falo de níveis muito elevados, a mesa sísmica pode impor movimentos nos modelos que vão - para termos uma ideia assim do número fisicamente e fácil de compreender - que vão até ao valor da aceleração da gravidade mas aplicada na horizontal, está bem? Portanto isto aqui é um valor muito elevado de acelerações sísmicas que podemos impor, nos modelos, sendo que para termos uma ideia, por exemplo, a ação sísmica, em Lisboa, de projeto; esse nível de aceleração máxima do solo que é considerado em projeto é de cerca de 15 a 20% desse valor e, portanto é uma ação sísmica muito elevada. E vamos fazer esse ensaio em vários patamares de ensaios. Agora esta ação sísmica é uma ação muito diferente dos outros tipos de solicitações numa estrutura e tem muito maior incerteza. É muito diferente das ações gravíticas e tem muito maior incerteza do que outro tipo de ações. E também por por essa razão é que em termos de raciocínios custo-benefício - as pessoas se calhar não tem essa noção - mas o que é aceito em termos da sociedade e da comunidade técnica era que haja

danos significativos para a ação sísmica que não são aceites para as ações normais, ou seja ou, dizendo de outra forma; admite-se que possa haver uma probabilidade maior de danos numa estrutura se sujeita a um sismo - e aqui estamos a falar de cerca de 200 vezes maior essa probabilidade - em relação àquela que é aceite para uma ação gravítica. Por exemplo, estamos a falar 200 vezes mas é 200 vezes uma probabilidade ínfima que estamos a falar.

MAF: Ou seja é aquela questão que os edifícios são feitos para sairmos em condições de salvar a vida humana mas não quer dizer que depois possamos reocupar, voltar a ocupar, ou que fiquem operacionais, não é?

AAC: Exatamente, exatamente. Mas eu voltava um bocadinho atrás portanto ali nos ensaios. Portanto nós ou qualquer sismo, nós começamos por ter um movimento imposto na base do modelo e esse modelo, enfim esse movimento num sismo, numa estrutura existente implantada no terreno é um movimento que vem através do terreno é transmitido às fundações e depois propaga-se ao longo da altura da estrutura. Agora esse movimento de vibração da estrutura vai ser muito diferente dependendo da estrutura, dependendo da massa da estrutura, da altura, da sua rigidez, das irregularidades estruturais que possam existir, da capacidade de dissipação de energia da estrutura - que é muito importante - e da resistência dos elementos dessa estrutura. E portanto esse movimento, logo à partida, num edifício ou numa estrutura real, pode ser filtrado - e aqui pegando no isolamento de base - esse movimento pode ser filtrado e reduzida a energia que vai afetar a estrutura, em altura, se for adotada uma tecnologia como o isolamento de base. Mas se não houver esse isolamento de base, da energia que entra na estrutura, o que vai acontecer é que há uma parte que é refletida e sairá outra vez pelas fundações, para o terreno; mas a maior parte dessa energia tem que ser dissipada na estrutura. E essa dissipação é o que faz o movimento amortecer, o movimento decair ao longo do tempo. Ora essa capacidade de amortecer o movimento da estrutura está associada à dissipação de energia, quer por movimentos relativos dos elementos da estrutura, por atrito a vários níveis; desde o microscópico - dos materiais - ao nível macroscópico. Mas principalmente e a partir de certo nível de energia, por dano visível na estrutura, que é a fendilhação, o comportamento não linear dos materiais que se vê - a degradação, formação de rótulas plásticas, etc. E, portanto, essa evolução do dano e a capacidade da estrutura manter um comportamento estável, com esse dano crescente, é o objetivo da regulamentação. E esse comportamento ser estável ou não, é que vai ditar se a estrutura no final fica em bom estado - com um dano significativo, mas estável - ou se colapsa e aí entra o cuidado ao nível da pormenorização e a evolução dos regulamentos a esse nível.

MAF: Agora lembrei-me da pormenorização. Sabemos que existem determinados erros na construção, não é? Devido a desconhecimento, devido à falta de fiscalização. Também fazem ensaios com os estribos, por exemplo, não tão bem...

AC: Exato; fazer ensaios já com.. material.

MAF: Portanto, simular mesmo a realidade.

AAC: Fazemos sim senhora.

AC: Com o material já frágil.

AAC: Fazemos ensaios tentando reproduzir ao máximo a construção da época e a pormenorização e os materiais utilizados na época - que às vezes não é fácil. E muitas vezes depois estudando soluções de reforço dessas estruturas para melhorar esse comportamento. Mas eu queria dizer que, no decurso dos ensaios, é muito interessante observar, que as estruturas são submetidas a movimentos muito intensos, crescentes ao longo destes vários patamares de ensaio; e uma estrutura sendo bem dimensionada, bem pormenorizada, elas são capazes de resistir a sismos de muito grande intensidade. Lembrome num *podcast* anterior, o engenheiro Vasco Appleton, ele mencionou que poderíamos ter edifícios dos anos 60 que tinham um comportamento muito bom, como ter edifícios dos anos 80 terem um comportamento pior. Isso é muito verdade. E até é de salientar, por exemplo, pode haver edifícios que não tenham dimensionamento nenhum, mas pelas suas características, por serem edifícios de baixa altura enfim, com paredes - se for um edifício de alvenaria com paredes espessas - que tenham boa ligação entre os diferentes elementos, etc; até pode ter um bom comportamento ao sismo, mesmo não tendo dimensionamento nenhum. Mas não é o normal. Os sismos têm sempre esta capacidade de encontrar os detalhes que não foram bem projetados e executados.

E por isso a evolução dos regulamentos - e que já foi falada aqui, várias vezes, portanto os vários regulamentos que fomos tendo ao longo das épocas - ela é importante não só por considerar a ação sísmica, e essa ação sísmica - consoante o maior conhecimento que há - tem vindo também a aumentar ou a alterar a definição da ação sísmica que é considerada nesse dimensionamento. Mas muito importante para lá do facto de se considerar a ação sísmica é de haver uma grande evolução também ao nível das exigências de pormenorização e de qualidade das estruturas.

AC: Olha, voltando aos ensaios. Temos estado a falar que há uma plataforma sísmica e onde se colocam os modelos para serem caracterizados, para o seu comportamento ser caracterizado. E, portanto, que ela está sujeita a vários níveis graduais de uma ação sísmica, até eventualmente ao colapso ou não; mas falta-nos falar então, como é que vocês têm esses dados? Portanto, há toda uma sala de comandos e toda uma comunicação para injetar o sinal e, depois sensores, que vão estar nos edifícios, nas estruturas, porque isto tudo tem que ser guardado para depois ser analisado.

AAC: Sim.

AC: Isto é tudo um equipamento sem fim.

AAC: Sim, exatamente. Sim é, digamos que estes ensaios são um bocadinho na fronteira entre; ou dependem da sinergia entre várias engenharias, além da engenharia civil do comportamento das estruturas em si, temos toda a parte de engenharia mecânica ligada eh ao controle e ao comportamento do sistema óleo-hidráulico, que faz os atuadores movimentar a mesa sísmica, movimentar a plataforma onde está a fundação do modelo que está a ser ensaiado. E depois temos também a ligação, à diria à engenharia eletrotécnica portanto, a toda a parte de aquisição de dados relativos ao comportamento da estrutura. E portanto, sim a estrutura - como eu dizia - nestes ensaios tentamos extrair o máximo de informação possível dos ensaios e, portanto a estrutura é instrumentada. São colocados sensores, os mais diversos sensores, o mais completo possível - dentro das nossas possibilidades - para analisar e para perceber qual é o movimento, qual é a aceleração, quais são as forças instaladas etc. em diferentes zonas do modelo, para depois se poder processar essa informação. E obviamente que uma das finalidades destes ensaios é conhecer coisas novas; conhecer o comportamento seja de técnicas, seja de materiais, seja o que for que é inovador e que não se conhece. E, depois dar a possibilidade por exemplo de melhorar a

modelação numérica, a modelação que é feita em computador do comportamento desses sistemas ou desses materiais, de forma a se poder ter uma modulação numérica que seja fiável, em relação ao comportamento que vamos ter em estruturas utilizando esses esses materiais ou essas metodologias.

AC: E mais ou menos quantos sensores é que são precisos, ou regra geral que são utilizados? Eu sei que deve depender do tamanho da estrutura, mas por exemplo um edifício de três andares, que muitas vezes é ensaiado aqui, leva quantos sensores?

AAC: Já tivemos ensaios que vão até quase 100 sensores instalados na estrutura.

AC: E esses sensores são caros? E a minha pergunta é, porque às vezes vão ao colapso as estruturas e imagino que muitos sensores também fiquem colapsados.

AAC: Sim, os sensores são caros, todo o equipamento é caro. E já tivemos vários colapsos na mesa sísmica, mas tipicamente como o ensaio é feito em patamares de ensaio vamos acompanhando a evolução do dano da estrutura e, a certa altura também podemos começar a retirar alguns dos sensores. Ou pelo menos os sensores mais sensíveis, mais frágeis para que não se percam tanto equipamento. Mas sim há algum equipamento que se perde quando há um colapso. Isso é isso é inevitável.

AC: E mesmo as componentes hidráulicas, não é? E os atuadores que estão lá por baixo esses também podem ter que estar protegidos.

AAC: É preciso um esforço de proteção, de manutenção, etc. e recuperação.

AC: Olha estes ensaios podem ser assistidos por pessoas que venham cá, por curiosos? Ou são sigilosos? Ou por segurança não deve estar ninguém no Laboratório quando se faz estes ensaios?

AAC: Nós temos uma abordagem que não é comum nos outros Laboratórios e nos parceiros que nós conhecemos a nível internacional. Temos uma abordagem muito aberta. Portanto, fora ensaios que envolvam aspectos de segurança, ou clientes que não queiram divulgação dos resultados dos ensaios etc., a maior parte dos ensaios nós temos, na verdade temos, uma interação muito forte com as pessoas e, portanto, as pessoas, os responsáveis do ensaio e, que colaboram connosco no ensaio, estão connosco na sala de controle. Estamos a tomar decisões ao longo do ensaio, estamos a analisar a evolução do ensaio, do comportamento da estrutura etc. e a tomar decisões em conjunto e, portanto o feedback que nós temos das pessoas que vêm cá fazer ensaios é que tem uma abertura que não têm noutros Laboratórios. E, portanto, ficam muito satisfeitas com esse tipo de acesso ao ensaio que não é fácil.

AC: Isso parece ser importante.

MAF: E filmam se calhar os ensaios, não? Muitos deles?

AAC: E filmam os ensaios, sim. Aliás, eu falei há pouco da instrumentação, mas hoje em dia cada vez mais parte da aquisição de dados dos ensaios - até para processamento de imagem, etc.- são os sistemas de vídeo. E, portanto, sim, temos filmes quer para divulgação, quer filmagens para fins mais científicos e, portanto, de interpretação do ensaio em si.

MAF: Sinto falta. E eu sou da área, não é? - Mas o público em geral não tem a mínima noção da importância da mesa sísmica. Portanto, se pusessem alguns dos vídeos disponíveis na página do LNEC, ou noutra página, valorizava o trabalho e se calhar até aumentava o financiamento, para se estudar cada vez mais e analisar...

AAC: Sim, isso é verdade.

MAF: Portanto, o público em geral, ou até mesmo os arquitetos, os engenheiros da área da construção ou de outras mecânicas, não é? Se calhar não conseguem ver o potencial e se calhar até poderiam trabalhar mais com o LNEC e chamar a atenção para determinados problemas que surgem.

AAC: Acho que há um esforço que podemos fazer de maior divulgação. Enfim os recursos humanos também são limitados e como eu dizia, a nossa atividade vai muito para lá dos ensaios que fazemos e, portanto, não conseguimos acudir a todas as frentes. Mas de facto pode haver um maior esforço de divulgação. Mas também já há muita informação disponível, ou seja, há o canal de YouTube do LNEC, onde tem disponibilizados alguns vídeos, nomeadamente os ensaios em mesa sísmica, mas também de muitas outras atividades do LNEC. E depois há também vídeos que não somos propriamente nós a divulgar, mas são os parceiros ou os responsáveis dos ensaios, porque muitos dos ensaios são feitos em parceria ou com outras universidades ou com outras instituições e, elas próprias fazem depois a divulgação desses ensaios. Se calhar falta juntar..

MAF: Falta juntar tudo só num... Por exemplo, o KnowRisk (www.knowriskproject.com) em que nós trabalhamos - o Técnico - sobre os elementos não-estruturais, tem grande visualização, também porque tentamos sempre disseminar da melhor forma.

AC: Olha, a mesa sísmica, é uma grande mais valia para o nosso núcleo de engenharia sísmica e para o LNEC como é óbvio, mas custa bastante dinheiro a manter. Há uma manutenção que imagino eu que tenha que acontecer sempre. Estamos à vontade para ter a mesa sísmica durante muitos mais anos? Esse financiamento, para essa manutenção, é feita?

AAC: É um trabalho em permanência, diria eu. Temos feito agora um esforço grande de manutenção dos equipamentos e atualização dos equipamentos, mas enfim... há vagas de financiamento de vez em quando. Há alturas em que o financiamento é escasso, há alturas em que há financiamento e que pode ser utilizado.

MAF: Pode ser que o sismo de 26 de agosto potencie, alavanque aqui mais..

AAC: Exatamente, é sempre um sinal de alerta. E isso também era uma mensagem final que eu queria deixar, que o investimento em conhecimento - nos seus vários níveis - é um investimento que compensa e que nos torna mais aptos a prever, a atuar, a contribuir para a resiliência da sociedade nas suas várias vertentes. E este investimento que estamos aqui a fazer também na sensibilização, na informação da comunidade, através deste *podcast* é um investimento e é uma ação que é muito de louvar e, portanto, deixo aqui os meus parabéns à Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica por essa iniciativa que é muito importante.

AC: Obrigada por ter estado aqui connosco a “sismar” sobre ensaios e não só.

MAF- Obrigada António por teres estado connosco a partilhar o tanto que o LNEC tem para dar.

Já sabem, enviem as vossas questões e curiosidades para o e-mail sismar.spes@gmail.com. Podem nos encontrar no site spessismica.pt, nas plataformas Spotify, Apple podcasts, LinkedIn ou Facebook.

Já sabem mantenham-se alertas e preparados.

Obrigada António.

AAC: Obrigado, foi um prazer.

[Separador musical]

Sismar podcast

Apresentação: Alexandra Carvalho e Mónica Amaral Ferreira

Sonoplastia: Hugo O'Neill

Créditos de Música:

Paténipat, Charlotte Adigéry

Sinais, Clã