



Projeto C2IMPRESS. Desenvolvimentos iniciais na temática das áreas portuárias

Ana Catarina Zózimo¹; Liliana Pinheiro¹; João Lutas Craveiro¹; Conceição Juana Fortes¹; Michelle Kleinjan¹, Sofia Ventura²; Maria Manuel Cruz²

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ² Administração do Porto de Aveiro
aczozimo@lnec.pt, lpinheiro@lnec.pt, jcraveiro@lnec.pt, jfortes@lnec.pt, 495465@student.saxion.nl,
sofia.ventura@portodeaveiro.pt, mariammanuel.cruz@portodeaveiro.pt

Resumo

Nesta comunicação são descritos os desenvolvimentos iniciais dos sub-casos do projeto C2IMPRESS referentes aos portos de Aveiro e da Figueira da Foz. A fase inicial envolveu a estimativa preliminar do galgamento induzido pelas ondas em alguns perfis das estruturas dos dois portos, assim como um primeiro inquérito sobre risco aos utilizadores desses dois portos.

Introdução

O projeto C2IMPRESS *Co-creative improved understanding and awareness of multi-hazard risks for disaster-resilient society* é financiado pela União Europeia através do programa Horizonte Europa e visa desenvolver um conjunto inovador de produtos (ex: modelos numéricos, métodos, ferramentas e tecnologias) que contribuam para uma sociedade mais resiliente face a riscos (isolados ou múltiplos) devidos a eventos meteorológicos extremos sob diferentes cenários de alterações climáticas. As quatro áreas de estudo do projeto: Egaleo (Grécia), Ordu (Turquia), Maiorca (ilhas Baleares, Espanha) e a Região Centro (Portugal), apresentam características e desafios diferentes, permitindo alargar a representatividade dos resultados do projeto.

A área de estudo Portuguesa encontra-se subdividida em cinco sub-áreas, sendo abordadas diferentes temáticas em cada uma das mesmas, incluindo os impactes devidos às alterações climáticas. Nas subáreas dos portos da Figueira da Foz e de Aveiro, são estudados os riscos associados aos galgamentos induzidos pelas ondas, os riscos para navios amarrados e em manobra e ainda a componente social associada. Nesta comunicação são apresentados os desenvolvimentos efetuados até à data relativamente aos galgamentos induzidos pelas ondas e à componente social do projeto.

Estimativa do galgamento induzido pelas ondas nos portos de Aveiro e da Figueira da Foz

O trabalho desenvolvido até à data relativamente ao risco de galgamento induzido pelas ondas nos portos da Figueira da Foz e de Aveiro é um trabalho preliminar, pois o projeto C2IMPRESS iniciou-se apenas em outubro de 2022. Nesta primeira fase a análise efetuada foi algo simplificada recorrendo-se, nomeadamente, à ferramenta neuronal NN_OVERTOPPING2 (Coeveld *et al.*, 2005), estando também prevista a utilização de modelos numéricos mais avançados (ex: modelo SWASH, Zijlema *et al.*, 2011). Até à data foram analisados os regimes de agitação ao largo destes dois portos (com recurso à base de dados do Copernicus para os anos 1979-2020), assim como junto à costa (obtidos através da propagação do regime ao largo com o modelo numérico SWAN, SWAM team, 2006), e foram já definidos alguns pontos de análise na envolvente dos portos (cujos resultados foram obtidos através da propagação do regime junto à costa para a envolvente dos portos através da utilização do modelo DREAMS, Fortes, 2002). Com os resultados obtidos com o modelo DREAMS e com as características das estruturas consideradas, efetuou-se a estimativa do caudal médio de galgamento com a ferramenta neuronal NN_OVERTOPPING2. De seguida apresentam-se as principais características de cada um dos portos, assim como as primeiras estimativas de galgamento obtidas com a ferramenta neuronal NN_OVERTOPPING2.

Porto de Aveiro

O Porto de Aveiro é um porto multifuncional, desempenhando um papel primordial no serviço dos diversos sectores da indústria do seu *hinterland*, tais como a indústria cerâmica, química, metalúrgica, madeira e derivados, bem como o sector agroalimentar e de construção. Encontra-se dividido em 9 terminais diferentes (Figura 1).



Figura 1. Vista aérea do porto de Aveiro, com a localização dos nove terminais portuários.

A estimativa do caudal de galgamento junto às estruturas do porto seguiu a metodologia acima referida e que se resume na Figura 2. Para o ponto P8, localizado no Molhe Norte, verificou-se que ocorria galgamento em 30,84% das condições de agitação consideradas. As condições de agitação para as quais se prevê a ocorrência de galgamento da estrutura são as seguintes: alturas de onda entre 2,92 m e 9,17 m, sendo o valor médio igual a 6,25 m, período das ondas entre 6,5 s e 16,6 s e direções de onda entre 208 °N e 330 °N. O caudal médio de galgamento situa-se entre 0,2 e 15,2 l/s/m.



Figura 2. Fluxograma de modelos utilizados para a estimativa do caudal médio de galgamento para o Porto de Aveiro.

Porto da Figueira da Foz

Com cerca de 900 m de cais disponíveis para a movimentação das mais diversas tipologias de carga e acessível a navios até 120 m de comprimento e 6,5 m de calado, o Porto da Figueira da Foz encontra-se dotado de uma vasta área de terrapleno. A carga geral fracionada e a granel ocupam um lugar de destaque no porto, que oferece excelentes condições para as indústrias importadoras e exportadoras da Região Centro.

A metodologia utilizada para a estimativa do caudal de galgamento junto às estruturas do porto foi idêntica à já referida acima e encontra-se resumida na Figura 4.

Para o ponto P23 (Figura 4), localizado no Molhe Sul, verificou-se que ocorria galgamento em 29,25% das condições de agitação consideradas. O caudal médio mais elevado (71,1 l/s/m) está associado a uma onda ocorrida no mês de janeiro, sendo que nos meses de maio a setembro, os máximos caudais médios de galgamento são inferiores a 10 l/s/m. As condições de agitação para as quais se prevê a ocorrência de galgamento da estrutura são as seguintes: alturas de onda entre 1,60 m e 6,87 m (50% das quais entre 1,5 m e 2,5 m), período das ondas entre 5,5 s e 18,6 s (78% dos quais entre 10,0 s e 14,0 s) e direções de onda entre 214 °N e 288 °N (76% das quais entre 270 °N e 293 °N).



Figura 3. Vista aérea do porto da Figueira da Foz, com a localização dos seis terminais portuários.



Figura 4. Fluxograma de modelos utilizados para a estimativa do caudal médio de galgamento para o Porto da Figueira da Foz.

Componente Social

Em relação à componente social, o projeto C2IMPRESS tem como objetivos, entre outros, desenvolver compromissos de ação, parcerias, entre o setor público, privado e a sociedade civil no sentido de tornar as comunidades humanas mais resilientes face a catástrofes ambientais e ao percurso das alterações climáticas. Nesta fase inicial e numa primeira abordagem do caso de estudo nacional, a exploração da vulnerabilidade humana e a exposição a riscos ambientais (e especialmente face ao galgamento da linha costeira pela força e subida das águas do mar) centrou-se no conhecimento do tipo de exposição humana em áreas portuárias.

Assim, através das autoridades portuárias, foi lançado um questionário às empresas utilizadoras dos portos de Aveiro e da Figueira da Foz, tendo o questionário reunido a adesão de cerca de meia centena de empresas e respondentes. O questionário visou essencialmente tomar conhecimento da afluência de pessoal contratado e com efetiva atividade no interior das áreas portuárias, de forma a discriminar a exposição humana. As áreas portuárias envolvidas ilustram, pela variabilidade da ocupação humana ou presença intermitente de aglomerados de trabalhadores (em zonas confinadas ou abertas, tendo muitos destes trabalhadores a sua atividade ao ar livre), uma condição específica de exposição e vulnerabilidade humanas.

As empresas e organizações inquiridas representam cerca de 190 indivíduos (170 homens e 16 mulheres) destacados para atividades nas áreas portuárias, com presença e ligação direta aos Portos de Aveiro e Figueira da Foz. As principais atividades desenvolvidas passam pela estiva, o transporte rodoviário e outras operações portuárias. Assiste-se a um desequilíbrio muito significativo do número de presenças efetivas segundo o sexo, em função da atividade dentro das áreas portuárias, embora com um padrão semelhante na sua distribuição por grupos etários. No que diz respeito à escolaridade, salienta-se a proeminência da classe feminina em relação à classe masculina, no que se refere ao tipo de qualificações escolares (Figura 5), embora esta maior escolarização das mulheres não encontre correspondência na distribuição distintiva pelos grupos socioprofissionais, dominando percentualmente os utilizadores masculinos nos quadros superiores e dirigentes (embora sob pouca representatividade no conjunto geral dos dados, uma vez que a maioria dos utilizadores masculinos situa-se no grupo dos trabalhadores qualificados).

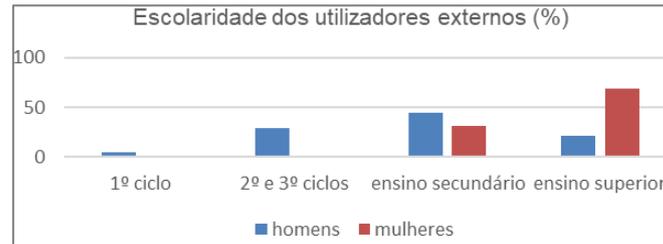


Figura 5. Escolaridade dos utilizadores das áreas portuárias de Aveiro e da Figueira da Foz.

Menos significativo, em termos de número, mas mais relevante quanto ao contexto de vulnerabilidade e exposição humanas a situações de emergência, deve atender-se muito especialmente ao grupo socioprofissional, aqui inteiramente masculino, de cerca de 2 dezenas de trabalhadores não qualificados. Este grupo de utilizadores deve ser considerado potencialmente o mais vulnerável na sua exposição a situações de emergência, especialmente se tivermos também em atenção que destes cerca de ¼ tem contrato com a respetiva empresa utilizadora há menos de 3 anos. E apesar de as empresas utilizadoras conhecerem relativamente bem as exigências e contextos da atividade portuária, não deve ser considerado de importância menor a existência de trabalhadores potencialmente mais vulneráveis, não qualificados e provavelmente menos conhecedores dos respetivos Portos – com contratos mais recentes com as respetivas empresas utilizadoras.

Acrescente-se ainda que o rácio mais elevado em relação à presença humana e número médio de horas/dia por trabalhador diz respeito a trabalhadores que conduzem veículos ou em manobras com equipamentos no interior das áreas portuárias. Não surpreende também que, quanto à perceção dos riscos e descrição de ocorrências e situações de emergência, o conhecimento de situações de emergência experimentadas parece limitar a relação com o risco a contextos de trabalho ou a fenómenos de movimentação de pessoas e materiais.

Está prevista para setembro do corrente ano a realização de entrevistas aprofundadas e um questionário *online* a uma matriz mais alargada de representantes de interesses, do setor privado, público e da sociedade civil. Durante o mês de outubro do corrente ano será realizado o primeiro *workshop* da abordagem PPCP (*Public-Private-Civic Partnership*) na Figueira da Foz. Dois dos principais objetivos da abordagem PPCP são os de reunir representantes de interesses com diferentes valores e objetivos em torno de uma causa comum, e construir uma rede de conexão entre todas as partes interessadas e desenvolver a inteligência coletiva destes grupos num determinado território. Estes objetivos são essenciais para tornar as comunidades humanas mais resilientes e melhor preparadas para os desafios face aos riscos e gestão de situações de emergência à escala local e regional. As soluções mais resilientes têm de traduzir esta escala de proximidade, quanto a compromissos que sejam realmente mobilizadores das forças vivas sociais, dos diversos setores de atividade e da sociedade civil.

Agradecimentos

Agradece-se ao projeto C2IMPRESS (financiado pela União Europeia através do Horizonte Europa, sob o *grant agreement* N.º 101074004).

Referências Bibliográficas

- Coeveld, E.M., van Gent, M.R.A. & Pozueta, B. (2005). "Neural Network: Manual NN_OVERTOPPING2", CLASH WP8 – Reharbour BV.
- Fortes, C.J.E.M. (2002). "Transformações não-lineares de ondas marítimas em zonas portuárias. Análise pelo método dos Elementos Finitos", Phd. Thesis, IST/DEM.
- SWAN team (2006). "SWAN Technical documentation." SWAN cycle III, version 40.51
- Zijlema, M., Stelling, G.S., e Smit, P. (2011). "SWASH: An operational public domain code for simulating wave fields and rapidly varied flows in coastal waters". *Coastal Engineering*, 58(10), 992–1012.