



PIANC WG 233 – INSPECTION, MAINTENANCE AND REPAIR OF WATERFRONT FACILITIES

Eduardo Moutinho ⁽¹⁾; Flávio Pereira ⁽²⁾

⁽¹⁾ Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A., PIANC Portugal e WG 233;

⁽²⁾ Portos dos Açores, S.A. e WG 233

eduardo.moutinho@apsinesalgarve.pt, fpereira@portosdosacores.pt

Resumo

A PIANC - Associação Mundial de Infraestrutura de Transporte Marítimo - é a organização global que fornece orientação e aconselhamento técnico para infraestruturas de transporte marítimo para portos, marinas e vias navegáveis. Fundada em 1885, a PIANC é uma das mais antigas e reputadas associações técnicas que se ajustou notavelmente ao longo dos anos, adaptando-se às respetivas exigências contemporâneas de questões relativas às infraestruturas de transportes por via navegável. Alguns dos desafios do século XXI envolvem o desenvolvimento sustentável, as mudanças climáticas, a necessidade de trabalhar com a natureza e a digitalização.

Uma componente importante dos trabalhos desenvolvidos por esta associação é promoção de grupos de trabalho (Workgroups – WG), com diversos objetivos e benefícios, que se identificam: o de fazer parte de uma rede internacional de indivíduos que estão na vanguarda de uma determinada área específica de trabalho; trabalhando com este grupo, poder influenciar diretrizes; e a pessoa e a sua organização aparecerão na publicação como autores. Os membros dos Grupos de Trabalho são obrigados a ter conhecimentos relevantes na sua área de trabalho, e a participação em Grupos de Trabalho serve para aprimorar e confirmar tal experiência. Os Relatórios dos Grupos de Trabalho estão em uso em todo o mundo e são referidos e citados por engenheiros no planeamento, projeto, construção e gestão de infraestrutura para portos e vias navegáveis. Estes são frequentemente usados como padrões internacionais e aceites como diretrizes autorizadas para uso em litígios. Estes são livremente acessíveis em todo o mundo para todos os membros do PIANC, estando disponíveis para aquisição pública, na sede internacional do PIANC em Bruxelas.

Em 2020 foi promovido um grupo de trabalho, o Workgroup 233 – “Inspection, Maintenance and Repair of Waterfront Facilities” que tem como objetivos: rever, atualizar, expandir ou complementar o documento elaborado pelo WG17, de 2004, ele próprio já uma atualização do documento elaborado inicialmente em 1990 (PTC II WG17), para refletir as referências mais recentes que possam ser úteis. Ao fazê-lo, pretende-se inserir tópicos adicionais, como o modelo de vida útil, técnicas de inspeção visual e a laser baseadas em drones e a última geração de testes não destrutivos, bem como tecnologias de reparação. Além disso, serão definidos vários tipos de inspeção, com detalhes para cada finalidade de trabalho, entre outras diligências.

O grupo de trabalho é constituído por 24 técnicos especialistas de todos o mundo, nomeadamente: Alemanha, Austrália, Bélgica, Canadá, China, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos da América, França, Japão, Países Baixos, Portugal e Reino Unido. De Portugal fazem parte dois representantes, os signatários, da Administração dos Portos de Sines e Algarve (APS) e da Portos dos Açores, S.A. (PA).

As reuniões de trabalho do grupo iniciaram-se em janeiro de 2021, por vídeo conferência devido à Pandemia COVID 19, tendo uma periodicidade bimensal. Desde essa data, têm-se realizado algumas reuniões presenciais, com as de Bruxelas (B) - maio de 2022, Lisboa (PT) na APL-Administração do Porto de Lisboa - outubro de 2022, Porto (PT) na APDL-Administração do Porto do Douro e Leixões - março 2023 e Países Baixos, no Porto de Roterdão (NL) - junho 2023. A conclusão dos trabalhos perspectiva-se para fevereiro de 2024.



Workgroup 233 - Inspection, Maintenance and Repair of Waterfront Facilities

1. Enquadramento

Desde que o Relatório do Grupo de Trabalho (GT) 17, que foi publicado em 2004, um trabalho considerável, onde destacou o avanço do objeto das inspeções, manutenção e reparação de estruturas marítimas, incluindo molhes/cais e cais/cais. Este relatório atualizou o anteriormente bem recebido documento, que refletira os avanços no conhecimento desde a sua publicação original. Observe-se que o Relatório do WG 17 é em si uma atualização do PTC II WG 17, 1990.

2. Objetivos

Os objetivos do Grupo de Trabalho são revisar, atualizar e, quando apropriado, expandir ou rever o documento para refletir as referências mais recentes que são úteis, mas não no âmbito global. Ao fazer isso, tópicos adicionais, como vida útil, modelação, técnicas de inspeção visual e laser baseadas em drones, bem como as mais recentes novidades de testes não destrutivos e tecnologias de reparação serão adicionadas. Além disso, serão definidos vários tipos de inspeção, com detalhe de sua finalidade e âmbito de trabalho claramente definido. Os tipos de inspeção definidos pelo Grupo Trabalho, são os seguintes:

- Inspeções de avaliação de condição de rotina;
- Inspeções iniciais como base de referência;
- Inspeções de projeto de reparação/reabilitação;
- Inspeções especiais (mais aprofundadas, geralmente realizadas para identificar e definir a “raiz de causa” da deterioração observada);
- Inspeções pós-evento.

As inspeções pós-evento são particularmente importantes para estruturas costeiras e portuárias.

No imediato, após eventos extremos, como terremotos, tsunamis, tempestades severas e impactos de embarcações, pode haver incerteza nos danos significativos ocorridos na infraestrutura portuária e, conseqüentemente, se também implicam nas operações portuárias, em pleno ou limitadas, bem como, se podem ser recomeçadas com segurança antes que a investigação e as reparações tenham sido realizadas.

Onde o impacto é generalizado, muitas vezes há disponibilidade limitada do conhecimento necessário (se não estiver disponível internamente) para realizar avaliações da infraestrutura, aumentando o impacto nas operações.

O resultado deste relatório deverá ser utilizável para portos e terminais marítimos, vias navegáveis e grandes marinas para navios.

3. Relatórios anteriores a serem revisados

O presente relatório do WG 233 terá como relatórios relevantes da PIANC, onze documentos a serem revisitados, que a seguir se identificam, normas ISO, bem como diversa bibliografia de que se destacam as normas internacionais, manuais e regulamentos:

- Relatório PIANC MarCom 153 - 2016: Recomendações para Projeto e Avaliação de Terminais Petrolíferos e Petroquímicos Marítimos;
- Relatório PIANC MarCom 162 - 2016: Recomendações para Aumentar a Durabilidade e Vida Útil de Infraestrutura Marítima Nova de Betão;
- Relatório PIANC InCom 119 – 2013: Inventário de Inspeção e Técnicas de Reparação de Estruturas de Navegação (Aço, Betão, Alvenaria e Madeira) Ambas Subaquáticas e a Seco;
- Relatório PIANC InCom 129 – 2013: Gestão de Manutenção de Ativos de Infraestrutura de vias navegáveis;



- Relatório PIANC MarCom 31 – 1998: Gestão do Ciclo de Vida de Estruturas Portuárias – Princípios Gerais;
- Relatório PIANC MarCom 103 – 2008: Gestão do Ciclo de Vida de Estruturas Portuárias – Prática recomendada para implementação;
- Relatório PIANC MarCom 112 – 2010: Mitigação de Desastres de Tsunami em Portos
- Relatório PIANC MarCom 122 – 2014: Desastres de Tsunami em Portos devido ao Grande Terramoto no Leste do Japão;
- Relatório PIANC do GT 199 (em elaboração) - Monitorização da Saúde de Estruturas Portuárias e Vias Navegáveis – Princípios Gerais;
- Relatório PIANC do WG 182 (em elaboração) - Imagem Acústica Subaquática nas Infraestruturas Costeiras de Transporte;
- Relatório PIANC do WG 215 (em elaboração) – Impactos Acidentais de Navios em Estruturas Fixas.

4. Assuntos estudados

O Grupo de Trabalho considerou as seguintes questões e itens a estudar e desenvolver:

- Orientação sobre tipos de inspeção, incluindo propósito e âmbito;
- Orientação sobre a frequências das inspeções;
- Orientação sobre metodologia de inspeção baseada em tempo e risco;
- Modelo de vida útil;
- Técnicas de inspeção visual e digital baseadas em Drones;
- Outras novas técnicas de inspeção;
- Novas técnicas de reparação/reabilitação, particularmente métodos focados em manter as operações durante as atividades de reparação;
- Ambientes de água doce e salgada;
- Definir o âmbito do trabalho para os vários fins das inspeções;
- Tópicos não estruturais, como serviços públicos e melhorias auxiliares;
- Inspeção de outros tipos de instalações costeiras além dos molhes, incluindo revestimentos/proteção costeira, elementos flutuantes de marinas, rampas para embarcações, etc.;
- Conceitos cobertos pelo Manual ASCE 130 - Inspeção e Avaliação (2015);
- Conceitos cobertos pelo Manual ASCE - Proteção e Reabilitação de Estruturas Costeiras;
- Orientação específica sobre como se preparar com antecedência para uma possível inspeção pós-evento, onde técnicos especialistas podem não estar imediatamente disponíveis;
- Orientação sobre as qualificações mínimas do pessoal de inspeção para os vários tipos de inspeções abrangidos.

5. Relatório Final

O relatório final apresentará como índice o seguinte alinhamento: 1) Âmbito e Introdução; 2) Gestão de Ativos; 3) Degradação; 4) Inspeção; 5) Intervenção; 6) Manutenção/ Preservação; 7) Reparação/Reabilitação; e 8) Monitorização.

- 1) O âmbito e introdução – Este capítulo identifica os ativos que se pretendem abordar e que serão objeto de manutenção/ prevenção, reparação/ reabilitação, bem como a sua monitorização. A figura seguinte congrega e relaciona todos os aspetos do documento numa forma graficamente perceptível.
- 2) Os ativos e a sua gestão - A gestão formal e adequada dos ativos marítimos é fundamental, pois tem um impacto direto no capital da organização e nos orçamentos operacionais. Este capítulo fornece informações sobre as melhores práticas e normas para assegurar a gestão sustentável da infraestrutura marítima. O gráfico da figura seguinte relaciona a maturidade na gestão dos ativos, com os seus custos de manutenção, os custos de investimento e a fiabilidade e a performance, salientando a importância e a necessidade de focar na eficiência e na excelência.



- 3) A degradação – Compreender as causas da degradação é fundamental para a seleção de técnicas de remediação adequadas. Os mecanismos e taxas de degradação dos materiais de construção típicos à beira-mar são descritos nesse capítulo com referência a zonas de exposição atmosférica definidas.
- 4) A Inspeção – A inspeção de estruturas pode ser realizada por vários motivos e com um nível correspondente de detalhe de investigação. Este capítulo resume as técnicas de inspeção e inclui conselhos sobre planeamento, execução e documentação adequados de diferentes tipos de inspeção. Como exemplo, a Figura seguinte auxilia na seleção do tipo de inspeção adequado com base no resultado desejado.
- 5) A Intervenção - A intervenção nas infraestruturas tem em consideração as condições de operação e o seu ciclo de vida ao longo do tempo. As intervenções podem ser através de manutenções preventivas, de reabilitação, de reparação e/ou alteração do projeto inicial. As mesmas dependem do tipo de infraestruturas e dos materiais que as compõem. Os custos das intervenções variam dependendo de serem intervenções preventivas ao longo de vários anos, apresentando menores custos de investimento ou de reabilitação e reparação com custos muito superiores. As mesmas devem ser programadas para que possam ser consideradas nos investimentos anuais dos portos.
- 6) A Manutenção/ Preservação - Este capítulo descreve técnicas adequadas de manutenção e preservação, com referência aos mecanismos de degradação descritos no capítulo 3. Fornece orientações sobre o processo e as técnicas disponíveis aquando do desenvolvimento de um plano de manutenção ou preservação.
- 7) A Reparação/ Reabilitação - As técnicas de reparação, reabilitação e adaptação/ reforço são descritas neste capítulo para vários tipos de estruturas e no contexto dos requisitos estruturais. Os diferentes trabalhos de intervenção são definidos de várias maneiras e documentos de vários países, bem como na literatura em geral. A relação entre as etapas de reabilitação estrutural de estruturas defeituosas é apresentada na Figura seguinte.
- 8) A Monitorização - Este capítulo descreve os requisitos e as aplicações dos sistemas de monitorização de estruturas costeiras e portuárias. Apresenta os recentes avanços tecnológicos e descreve como as técnicas de monitorização podem ser parte integrante de um sistema de "Porto Inteligente". Neste caso em particular, os portos devem fazer um inventário de todos os ativos e dados, identificar o seu nível de maturidade, identificar a sua estratégia de acordo com as áreas de gestão, escolher os seus objetivos de negócio e ambientais e garantir que esses objetivos são cumpridos, conforme exposto na imagem seguinte:

6. Conclusões

O produto final do Grupo de Trabalho n.º 233 pretende ser um documento abrangente e que forneça as melhores práticas, substituindo o Relatório do GT n.º 17, com referência ao seguinte índice: 1) Âmbito e Introdução, 2) Gestão de Ativos; 3) Degradação; 4) Inspeção; 5) Intervenção; 6) Manutenção/ Preservação; 7) Reparação/ Reabilitação e 8) Monitorização.

O conteúdo do relatório deverá ser possível de aplicar-se a todos os portos e terminais marítimos e fluviais, vias navegáveis e grandes marinas para navios. Será igualmente relevante para os países em transição, ao definir frequências de inspeção globalmente aceites e focando-se na necessidade da realização de inspeções, intervenções e manutenção proativas.

Igualmente as mudanças climáticas que se registam atualmente, como o aumento do nível do mar podem e atribui uma maior importância à manutenção proativa das infraestruturas e instalações costeiras e portuárias.

Na perspetiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU - Organização da Nações Unidas (ODS 17), a manutenção e reparação eficaz das infraestruturas e instalações costeiras podem evitar a necessidade de desenvolver novas instalações em áreas verdes.