

Adaptações de estruturas portuárias frente a elevação do nível dos oceanos

Mesa: 74 – Relaciones de estructuración territorial entre zonas productivas y los bordes de las ciudades – puerto latinoamericanos

Apresentação

Von Zeska de Toledo, Paula¹

Estima-se que até 2050 um milhão de pessoas vivam em zonas costeiras e, é previsto, que até o final do século XXI, essas regiões sofram mais impactos climáticos como aumento do nível dos oceanos, ondas de calor marinha, ciclones tropicais, perda de gelo marinho e derretimento do permafrost. (IPCC, 2019)

Kopp et al. 2017 estipula que até o final do século XXI, o nível médio dos oceanos pode alcançar 1,5 metros (em projeção de Representative Concentration Pathway [RCP] 8.5). O aquecimento da temperatura global provoca o aquecimento das águas de mares, rios e oceanos, dilatando o volume dos mesmos. Por isso eventos extremos relacionados aos oceanos, que costumavam acontecer historicamente, devem passar a acontecer anualmente ainda durante este século.

As cidades litorâneas Latino Americanas estão em situação de vulnerabilidade quando expostas as mudanças climáticas e aumento do nível dos oceanos. A região costeira é uma das mais populosas do mundo, com cerca de 521 milhões de habitantes dos quais 348 milhões vivem a 200 km da costa. Dessas aproximadamente 29 milhões estão em *Low Elevation Coastal Zones* – LECZ ou “Zonas Costeiras da Baixa Elevação”, que é definida como faixa litorânea com altitude menor que 10 metros. (McGranahan et al. 2007; UNEP 2007 apud. WORLD BANK GROUP, 2014).

Um estudo do Word Bank Group de 2014 apontou que uma elevação de 20 cm em 2050 poderia gerar uma perda anual aproximada de \$940 milhões de dólares nas 22 maiores cidades costeiras da América Latina, e em um cenário de 40 cm de aumento essa perda está estimada em \$1.2 bilhões. Carlos Nobre (2014) afirma que as medidas adaptativas ainda não atingiram o mesmo patamar que medidas de mitigação no âmbito das discussões, mas são tão importantes quanto.

Reguero et al. (2015) apresentam mapa referente ao impacto econômico da elevação do nível dos oceanos no continente latino-americano. Ao sobrepor este estudo com o mapa de portos da América Latina, é possível notar que cerca de 20 cidades com maior risco a

¹ Arquiteta e Urbanista / Aluna especial da Universidade de São Paulo / paulavonzeska@gmail.com

infraestrutura construída apresentam portos. Assim, devemos analisar uma alternativa para adaptação para essas localidades.

Estruturas flutuantes são apontadas como uma possível solução para dois problemas enfrentados pelas cidades: o provável aumento do nível dos oceanos e a falta de espaço construtivo nas mesmas. O crescimento urbano desenfreado, somado a necessidade de mais áreas verdes na cidade, aponta para o uso das águas como alternativa viável. (PENNING-ROUSELL, 2019)

O aquecimento da temperatura global provoca o aquecimento das águas de mares, rios e oceanos, dilatando o volume dos mesmos. Por isso eventos extremos relacionados aos oceanos, que costumavam acontecer historicamente, devem passar a acontecer anualmente ainda durante este século. (IPCC, 2019) Com estes impactos medidas adaptativas são de fundamental importância para áreas costeiras.

Esteban *et al.* (2019) estudaram a possibilidade de elevar portos do Japão e da Indonésia em um metro a fim de minimizar o efeito do aumento dos oceanos, porém ao final do estudo concluiu-se o elevado custo dessa operação. Já Souravlias *et al.* (2020) apresentam um estudo de conceito para um porto flutuante e o inserem como anexo ao Porto de Antuérpia. Ao final concluem que o layout escolhido para o projeto garante alto empilhamento de containers gerando eficiência e o favorecendo economicamente. Contudo a conexão entre os módulos flutuantes gera altos custos de manutenção tornando esta implementação inviável.

A Samsung Heavy Industries instalou em 2013 quatro docas flutuantes de apoio aumentando a eficiência e, conseqüentemente, reduzindo os custos de construção dos navios, uma vez que aproximaram o transporte de equipamentos entre a doca seca e a área de armazenagem. Estruturas flutuantes como estaleiros possuem um custo construtivo menor do que os construídos em terra, adaptando-se bem a locais de águas profundas. Além disso apresentam maior flexibilidade para modificações ou realocações caso ocorram mudanças no mercado. (OHL, ARNOLD, *et al.*, 2019)

A metodologia se constitui da revisão bibliográfica de estudos e análises publicadas que se relacionam com o tema:

- Análise dos dados publicados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU;
- Análise de dados referentes a elevação do nível dos oceanos publicado por Kopp *et al.* (2017);

- Análise de estudos referentes a estruturas flutuantes suas aplicações e concepções em portos;

Têm-se como finalidade mapear e rever os dados atuais referentes a estruturas portuárias flutuantes e propor possíveis utilizações das mesmas em cidades Latino-Americanas.

Com o objetivo de minimizar os impactos que poderão causar problemas econômicos e sociais, é importante iniciar uma discussão sobre medidas de adaptação. Diversos estudos apontam flutuantes como uma estratégia em pequena ou larga escala, porém faltam estudos específicos para as questões latino-americanas.

Palavras-chave: Elevação do Nível dos Oceanos. Adaptação portuária. Impacto Climático.

Referências

ESTEBAN, et al. Adapting ports to sea-level rise: empirical lessons based on land subsidence in Indonesia and Japan. **Maritime Policy & Management**, 18 Julho 2019. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03088839.2019.1634845>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

IPCC. **IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. [S.l.], p. 36. 2019.

KOPP, R. et al. Evolving Understanding of Antarctic Ice-Sheet Physics and Ambiguity in Probabilistic Sea-Level Projections. **Earth's Future**, 5, n. 12, 13 nov 2017. 17. Disponível em: <<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2017EF000663>>.

NOBRE, C. Entrevista com Carlos Nobre: por Saulo Rodrigues-Filho. **Sustentabilidade em Debate**, 2014. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/231199009.pdf>>. Acesso em: 11 Abril 2021.

OHL, C. et al. Floating Shipyard Design: Concept and Application. **WCFS**, Singapura, 2019. 67-80.

PENNING-ROWSELL,. Floating architecture in the landscape **Landscape Research**, 12 Dez 2019. 395-411. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01426397.2019.1694881?scroll=top&needAccess=true>>. Acesso em: 13 mar 2021.

REGUERO, G. et al. Effects of Climate Change on Exposure to Coastal Flooding in Latin America and the Caribbean. **PLoS ONE**, 2015.

SOURAVLIAS, et al. Design Framework for a Modular Floating Container Terminal. **Frontiers in Marine Science**, 12 Novembro 2020. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.545637/full>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

WORLD BANK GROUP. **4° Turn Down the Heat: confronting the new climate normal**. Washington DC, p. 320. 2014.

