



## **IMPACTOS AMBIENTAIS DE OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL UTILIZANDO SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA**

**Palavras-Chave:** Impacto Ambiental, Licenciamento Ambiental, Obras Costeiras Alternativas

**Wesley Batista Monteiro [FECFAU]**

**Patrícia Dalsoglio Garcia [FECFAU]**

**Mariana Rodrigues Ribeiro dos Santos [FECFAU]**

---

### **INTRODUÇÃO**

Os efeitos e impactos negativos causados por infraestruturas urbanas e de engenharia tradicionais, do planejamento à instalação e posteriormente durante seu funcionamento, são conhecidos. Segundo a Comissão Brasileira de Construção Sustentável CBCS (2012) e ao United Nations Environment Programme (UNEP), a indústria da construção civil é uma das que mais contribui no consumo de recursos naturais do planeta, variando de 50% a 75%, em todo o seu ciclo de vida.

Dado este cenário desfavorável, soluções que apontem para uma direção mais sustentável e equilibrada, que promovam resiliência e adaptação da natureza, são necessárias. Dentre as soluções alternativas que apresentam resultados promissores mundialmente e que ganham cada vez mais atenção de pesquisadores e governos, estão as soluções baseadas na natureza.

Em sua definição, estruturada pela União Europeia UE (2020), soluções baseadas na natureza (SBN) são intervenções em prol da sustentabilidade, de baixo impacto, que usufruem de técnicas inspiradas e respaldadas na natureza e que, por sua vez, equilibram um custo-benefício positivo fornecendo vantagens não só ambientais, mas também sociais e econômicas que fortalecem a resiliência da natureza. As SBN buscam alternativas encontradas em processos e funções naturais como ferramenta para sanar as demandas de nossa sociedade, trazendo um novo conceito.

Uma maneira de identificar e ressaltar os efeitos da solução utilizada, seja ela tradicional ou alternativa, é destacando e comparando os impactos ambientais esperados para cada uma delas. Estes impactos ambientais, na pesquisa de SANCHEZ (2013), possuem diversas definições que variam de acordo com seus autores, sendo segundo SANCHEZ (2013) “uma alteração na qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada pela ação humana”.

Os impactos ambientais podem ser destacados através da realização de uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). No entendimento de SANCHEZ (2013) a AIA é “o processo de identificar

as consequências futuras de uma ação presente ou proposta, e suas alternativas, tendo resultados apresentados de forma a auxiliar na tomada de decisão”. No Brasil, foi com a aprovação da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente - lei 6938/81, que efetivamente a AIA foi incorporada à legislação brasileira e fortalecida com o art. 225 da Constituição Federal de 1988.

No processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) determinados estudos são realizados de acordo com cada situação e suas necessidades, sendo os principais o EIA-RIMA, no qual EIA é o Estudo de Impacto Ambiental (documento mais técnico e elaborado), RIMA é seu respectivo documento sintetizado; os EAS ou Estudos Ambientais Simplificados e, para o caso de São Paulo, avaliado pela CETESB, o Relatório Ambiental Preliminar (RAP).

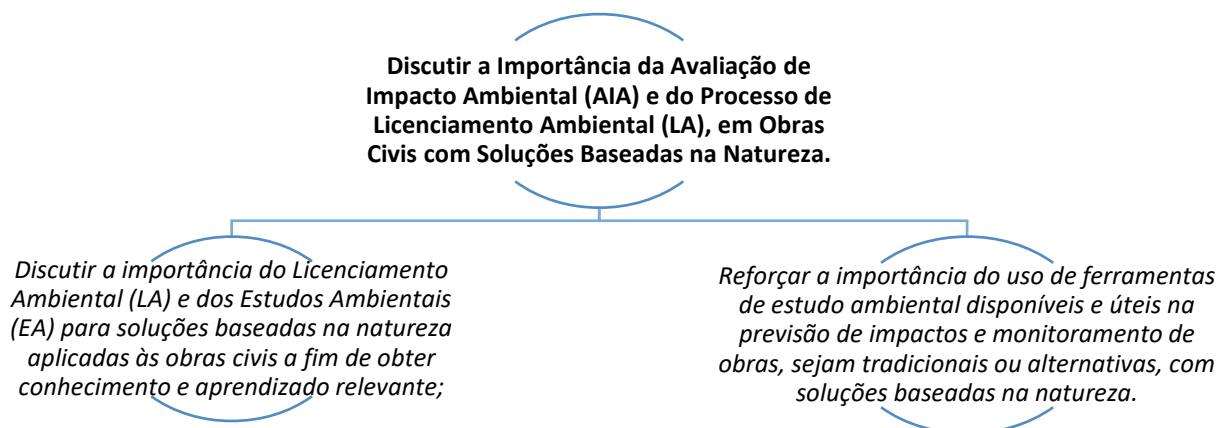
Estes estudos mencionados, que podem ou não estar vinculados, são essenciais quando obras potencialmente impactantes ao meio são planejadas, compondo algumas das etapas do processo de Licenciamento Ambiental, indispensável por lei, que por sua vez depende de órgãos ambientais licenciadores e fiscalizadores para seu deferimento. De acordo com FIRJAN (2004): “o Licenciamento Ambiental é a base estrutural do tratamento das questões ambientais pela empresa. É por meio da Licença que o empreendedor inicia seu contato com o órgão ambiental e passa a conhecer suas obrigações quanto ao adequado controle ambiental de sua atividade”.

Esta pesquisa de iniciação científica pretende, portanto, estudar e discutir a condição de uma obra piloto de quebramar no município de Santos, no estado de São Paulo, idealizada por professores da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FECFAU) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) que se define como uma solução baseada na natureza e não passou pelo processo de Licenciamento Ambiental respaldado pelos órgãos licenciadores e fiscalizadores responsáveis e tampouco realizou nenhum Estudo de Impacto.

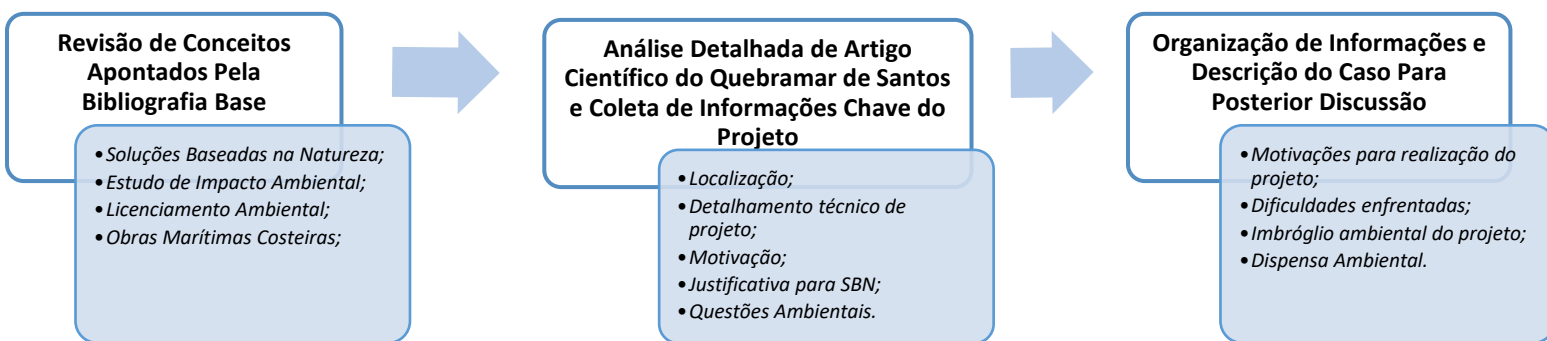
A fim de entender e discutir como soluções não tradicionais, neste caso soluções baseadas na natureza, aplicadas às obras civis podem causar impactos diferenciados, é que esta pesquisa de iniciação científica se estrutura. Afinal, mesmo que os impactos destas soluções alternativas não sejam óbvios, ainda há possibilidade de impactos futuros, tornando-se necessário que sejam realizados diagnósticos, previsões e monitoramentos dos impactos.

Esta é uma grande oportunidade de aprendizado e desenvolvimento, dado que o estímulo à aplicação de soluções não tradicionais em obras de engenharia civil será cada vez mais frequente e através dos monitoramentos realizados, será possível adquirir novos conhecimentos e preparar-se melhor para situações similares.

## OBJETIVO



## METODOLOGIA



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto piloto do quebramar submerso está localizado no município de Santos, no bairro de Ponta da Praia, próximo ao estuário, atrás da Ilha de Santo Amaro. O início da obra se deu em dezembro de 2017 e finalizou em abril de 2018.

O quebramar foi desenvolvido como fruto de uma série de levantamentos e estudos da área degradada da Ponta da Praia, realizados pela equipe de professores. Juntamente a isso, a prefeitura de Santos também possuía a demanda para soluções mitigadoras dos impactos da erosão na Ponta da Praia, e o quebramar submerso se encaixou dentro dos requisitos. Sua estrutura não só contribuía com o combate à erosão, mas se apresentava como uma solução mais barata, de fácil remoção e promessa de baixo impacto ambiental.

A ideia central do projeto propõe um processo cíclico com a natureza por meio da utilização da areia da praia para abastecimento dos geotubos, acumulada dos canais 2 e 3 da orla. Esse sistema, além de não causar grandes impactos, é o alicerce principal do quebramar, que por sua vez, auxilia o próprio meio a se revitalizar, armadilhando volumes de sedimentos próximos à praia para sua

reestruturação e redirecionando ondas das correntes marinhas, contendo também as ressacas marítimas e contribuindo para a diminuição do prejuízo sofrido na orla da Ponta da Praia.

Além disso, os tubos podem ser facilmente removidos caso seja necessário, o que vai de encontro aos impactos causados pela remoção de estruturas tradicionais mais robustas. Por ser submerso, o quebramar não causa impactos visuais negativos e contribui positivamente com a vida marinha, podendo observar-se o retorno de tartarugas, peixes e crustáceos. É a natureza contribuindo com a própria natureza para sua recuperação.

Mesmo que seja um projeto de pesquisa, piloto e construído com sacos geotêxteis preenchidos por areia do próprio leito oceânico, facilmente mobilizáveis, oferecendo um caráter menos agressivo e sendo baseado na natureza, todavia trata-se de um quebramar. Portanto, como esta obra tem seus potenciais impactos ambientais, o processo de avaliação de impacto ambiental não deve ser descartado e ignorado, e há necessidade de uma análise para determinar o pedido de Licenciamento Ambiental, da mesma forma que para obras de quebramares tradicionais.

O quebramar de Santos obteve dispensa de licenciamento e estudo ambiental pela CETESB (SP), que destacou no documento final, principalmente o caráter mitigador do projeto no combate à erosão da praia, assim como sua característica de projeto piloto com solução baseada na natureza e, que oferecia fácil instalação e desmobilização. No entanto, antes da obtenção da dispensa, a obra foi embargada pelo Ministério Público (MP), que alegou a ausência de Licença Ambiental para execução.

Houve o interesse por parte dos projetistas de obter a documentação ambiental necessária para dar seguimento ao projeto, contudo, quando os órgãos ambientais foram acionados, neste caso a CETESB e o IBAMA, não foram encontrados óbices, mas houve insegurança em assumir a responsabilidade do projeto. Este imbróglio resultou no embargo da obra e necessitou de análise mais incisiva, feita pela CETESB, que finalmente emitiu o parecer da dispensa.

Atualmente há contato constante por parte dos projetistas com a prefeitura de Santos e com o órgão de autoridade portuária local, a SPA (Santos Port Authority), buscando ampliar o projeto do quebramar com outro segmento e conciliar as questões legais com as partes interessadas. A CETESB define que a partir da ampliação da obra o projeto não se encaixaria na categoria de piloto ou estudo e, portanto, seriam necessários mais análises e processos para o encaminhamento do quebramar.

Há também o reconhecimento por parte da equipe de pesquisadores da necessidade de aplicação de um estudo de impacto ambiental, ainda que dotado de estrutura mais simplificada, como a de um EAS, para que sejam dimensionados os impactos ao meio e analisadas medidas de controle e monitoramento a serem adotadas para garantir a viabilidade ambiental do projeto.

## CONCLUSÃO

A obra do quebramar de Santos contribui positivamente para uma série de questões. De partida a discussão sobre a aplicação de soluções baseadas na natureza em obras de engenharia, assim como suas qualidades e impactos, foi um ponto chave. Este cenário, todavia, não é comum na construção brasileira e contribui para a reflexão sobre a necessidade de Licenciamento Ambiental para projetos dotados de soluções baseadas na natureza, que prometem baixo impacto ambiental, assim como a realização de Estudos de Impacto Ambiental para que sejam analisados os tipos de impacto causados realmente e as medidas de controle e monitoramento a serem tomadas. Mesmo que uma estrutura prometa baixo impacto em sua implementação, as ferramentas de conservação ambiental, respaldadas por lei e por órgãos competentes, devem ser utilizadas a fim de estimular cada vez mais sua aplicação e garantir mais segurança para o atual cenário ambiental brasileiro.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à CNPq pelo fomento ao desenvolvimento de pesquisas e ciência por todo o Brasil. Agradeço também com muito carinho à minha orientadora Mariana Rodrigues Ribeiro dos Santos e à coautora da pesquisa, Patrícia Dalsoglio Garcia, que me acolheram e me ofereceram esta grande oportunidade, na qual me desenvolvi e aprendi muito.

Agradeço também aos meus pais, minha irmã, meus amigos e à Ana Julia, que sempre me incentivaram e me guiaram ao caminho dos estudos, que me ajudaram nos momentos mais difíceis e me fizeram acreditar no meu potencial.

## BIBLIOGRAFIA

CBCS, Rio+20 (2012) - **Plataforma Global de Avaliação de Ciclo de Vida Simplificado Para Construção Sustentável.**

EC - European Commission. 2015. **Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions and re-naturing cities.** Final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature-based solutions and re-naturing cities'. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Garcia, P.D.; Gireli, T.Z. (2019) - **Um projeto piloto de recuperação de uma praia utilizando um quebramar submerso - Ponta da Praia, Santos, Brasil.** Publicado no Journal of Integrated Coastal Zone Management / Revista de Gestão Costeira Integrada.

SÁNCHEZ, L. E. 2013. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos.