

Capítulo III

REPERCUSSÃO DOS RISCOS COSTEIROS SOBRE OS VALORES DAS PROPRIEDADES NA PRAIA DO ICARAÍ (CAUCAIA-CE, BRASIL)





REPERCUSSÃO DOS RISCOS COSTEIROS SOBRE OS VALORES DAS PROPRIEDADES NA PRAIA DO ICARAÍ (CAUCAIA-CE, BRASIL)

Davis Pereira de Paula¹; Sabrina Freitas Silva²; Roberto Jarllys Reis Lima³; Josiany Melo Negreiros⁴

^{1,3} Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE, Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica, Campus Itaperi – Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – CEP: 60714-903. davis.paula@uece.br e jarllys02@gmail.com (autores correspondentes)

² Universidade Estadual do Ceará, Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica, Campus Itaperi – Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – CEP: 60714-903. sah.freitas@aluno.uece.br

⁴ Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará. Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N – Cambéba, Fortaleza, CE, CEP: 60.822-325. josiany@yaho.com.br

RESUMO

O risco costeiro é uma ameaça que as comunidades estão enfrentando ou enfrentarão nas próximas décadas, especialmente se considerarmos a subida do nível do mar, com a qual milhares de infraestruturas, propriedades privadas e pessoas serão afetadas. O objetivo do estudo é fornecer informações para melhorar a compreensão de como os preços dos imóveis respondem ao risco costeiro (por exemplo, erosão e inundação) a partir da percepção dos proprietários de imóveis em risco na Praia do Icarai. O estudo considera a valoração subjetiva dos preços dos imóveis e a expectativa de monetização ou desmonetização informada pelos moradores por meio do preenchimento de um formulário eletrônico de coleta de dados. Na orla do Icarai, as propriedades costeiras estão muito próximas da linha de costa, o que potencializa os riscos associados à erosão costeira e à inundação marinha. Em praticamente toda a frente marinha ocorre a depreciação no preço dos imóveis, conforme a percepção dos proprietários respondentes da pesquisa. Por fim, a desmonetização dos imóveis na Praia do Icarai é uma realidade, respondendo aos riscos costeiros.

Palavras-chave: Erosão costeira e pluvial, linha de costa, impactos costeiros, percepção de risco, desmonetização de imóveis.

REPERCUSSION OF COASTAL RISKS ON THE VALUES OF PROPERTIES IN THE ICARAÍ BEACH (CAUCAIA-CE, BRAZIL)

ABSTRACT

The coastal risk is a threat that communities are facing or will face in the next decades, especially if we consider the sea levels rise, in which thousands of infrastructure and private property and peoples will be affected. The objective of the study is to provide information to improve understanding of how property prices respond to coastal risk (e.g., erosion and inundation) from the perception of property owners at risk in Icarai Beach. The study considers the subjective valuation of

property prices and the expectation of monetization or demonetization informed by residents by completing an electronic data collection form. Icarai beach shore, coastal properties are awfully close to the coastline, which increases the risks associated with coastal erosion and marine flooding. In practically the entire seaside front there is depreciation in the price of real estate, according to the perception of the respondent owners of the survey. Finally, the demonetization of properties in Icarai Beach is a reality, responding to coastal risks.

Keywords: Coastal and rainfall erosion, shoreline, coastal impacts, risk perception and real estate demonetization.

INTRODUÇÃO

As praias são ambientes importantes na manutenção de diversos serviços ecossistêmicos, a regulação da erosão costeira proporciona essa manutenção. Além disso, também desempenham funções ecossistêmicas de provisão, habitat e cultura, gerando benefícios sociais, ecológicos e econômicos (STRONGE, 2005; AMARAL et al., 2016; ALVES et al., 2016; RODRÍGUEZ-REVELO et al., 2018).

O impacto econômico das atividades desenvolvidas com base nos recursos associados ao ambiente praias, vão desde construções costeiras (e.g. portos, residenciais, hotéis, resorts e outros) até a venda da paisagem como mercadoria de imersão imaginária e contemplativa (e.g. dunas, falésias, lagoas e outras). As praias cumprem um importante papel na economia e na base tributária das comunidades costeiras (KING, 2001; STRONGE, 2005; NELSEN, 2007; CERVANTES & ESPEJEL, 2008; ALVES et al., 2017), pois favorecem o desenvolvimento de atividades associadas ao turismo, à recreação e à moradia, gerando emprego (direto e indireto) e renda,

arrecadação de impostos, estimulando o desenvolvimento econômico por meio das variáveis quantitativas (PIB) e qualitativas (IDH).

As praias, em especial as arenosas, estão entre os ecossistemas mais valiosos para o lazer e a recreação costeira ao ar livre (CERVANTES & ESPEJEL, 2008; REYES-MARTÍEZ et al., 2015). Como recurso econômico, fornecem serviços a pessoas e propriedades com valor econômico agregado (STRONGE, 2005). Em face às discussões referentes à natureza das praias, o que se percebe facilmente é que os espaços à beira-mar são áreas importantes para o desenvolvimento econômico e urbano das cidades costeiras, pautadas no turismo e na especulação imobiliária, o que gera uma forte pressão antrópica sobre esse ambiente (REYESMARTÍNEZ et al., 2014; SEER et al., 2016).

Para propriedades costeiras, tanto o risco de inundação quanto o de erosão devem ser considerados na sua precificação, isto é, na valorização ou desvalorização do bem imóvel (KRIESEL et al., 2000; BIN et al., 2010; LANDRY, 2011; LANDRY et al., 2020). A preocupação quanto ao valor dos bens imóveis litorâneos é maior entre os seus proprietários, quando se pensa numa subida do nível médio do mar, pois as mudanças nos valores dos ativos em regiões sob efeito da erosão e/ou inundação acarretam em alto risco de desvalorização (KRIESEL et al., 2000; TSVETANOV et al., 2013).

O estudo proposto foca na compreensão de como os preços dos imóveis ou propriedades respondem aos impactos da erosão costeira e da inundação marinha a partir da percepção dos proprietários de imóveis em risco. A proposta considera apenas os imóveis localizados na frente marinha da Praia do Icarai (NE, Brasil), analisando os trechos com e sem investimento público ou privado em obras de proteção costeira.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da área de estudo

PEREIRA (2013) destaca que o nome Icarai é uma derivação da praia homônima no Rio de

Janeiro. A alcunha é de responsabilidade do Senhor Francisco Martins de Moraes, que, na década de 1960, adquiriu terras à beira-mar e construiu um centro de veraneio e um clube. A praia está situada integralmente no bairro de mesmo nome, localizada no Litoral da Região Metropolitana de Fortaleza (LRMF), no município de Caucaia, com acesso rodoviário pela CE-090 (Figura 1). O bairro do Icarai possui área de 5.538 km², com uma população estimada pelo censo do IBGE (2010) de 10.974 habitantes.

Revisão da literatura

Para o embasamento teórico do estudo, foi realizada uma consulta em bibliotecas digitais de teses, dissertações e artigos científicos a partir de uma consulta ordenada por palavras-chave (e.g. erosão costeira, inundação marinha, risco costeiro, percepção ambiental, valoração ambiental, valores de ativos na costa, precificação de imóveis em praias, perspectiva econômicas da erosão costeira e outros). A partir da leitura desse material catalogado, foi possível melhorar a compreensão sobre os aspectos e fatores que influenciam na percepção do valor atribuído a um bem individual sob risco (e.g. casa, apartamento e barraca de praia). A ideia principal do estudo é compreender como a erosão costeira e/ou a inundação marinha afetam o preço dos imóveis em risco a partir da opinião dos seus proprietários.

Identificação dos imóveis na frente marinha urbana da Praia do Icarai

Os imóveis da frente marinha urbana da Praia do Icarai foram identificados com auxílio de um mosaico de imagens obtidas por levantamento aéreo com uso de VANT/DRONE no dia 24/04/2019. O voo ocorreu à altura de 120 metros, gerando imagens com resolução espacial de 3,5 cm. A projeção adotada foi a Universal Transversa de Mercator (UTM) e o Datum horizontal foi o SIRGAS 2000. As imagens foram cedidas pela Empresa Mensurar Engenharia.

De posse da imagem georreferenciada, todos os imóveis à beira-mar do Icarai foram vetorizados



Figura 1. Localização da área de estudo com identificação dos imóveis frente mar do Icaraí. Fonte: Levantamento por Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT/DRONE) no dia 24/04/2020 realizado pela Mensurar Engenharia.

na escala de 1:2500, utilizando como referência a Avenida Central do bairro e o mar. Desse modo, todas as quadras inseridas nessa área e localizadas na frente marinha foram cartografadas, gerando um banco de dados com a tipologia do imóvel (e.g. casa solta, casa em condomínio, apartamento em condomínio, barraca de praia e outros), com suas geometrias (e.g. área e perímetro), com o tipo de risco (erosão costeira e/ou inundação marinha) avaliados a partir da linha de costa e assolamento de imóveis à beira mar, e com a distância de maré alta.

No caso da área de estudo, a linha de costa demarcada a partir da maré máxima que coincide com o início da orla urbana na sua maior parte (Figura 2). Nos demais trechos, o critério para definição da linha de costa foi a base da duna frontal que é nítida no mosaico de imagem utilizada no mapeamento. Neste caso, se considerou como

linha de costa sendo o início da zona urbana. É importante destacar que existem diversos critérios para essa finalidade, como, por exemplo, alinhamentos de algas e detritos. Também é importante destacar que se trata de um exercício para calcular a distância horizontal entre construções e a linha de costa, sendo válido para o período observacional do estudo, não podendo ser extrapolado para outra dimensão temporal sem que haja uma nova delimitação, pois se trata de um ambiente dinâmico em que as mudanças fisiográficas podem provocar distorções nas análises.

Para evitar possíveis distorções, foram realizadas visitas de campo nos meses de janeiro e outubro de 2020 para levantamento da linha de costa em campo com uso de um Receptor GNSS RTK. A distância horizontal foi mensurada no QGIS, considerando o espaço entre o vetor que



Figura 2. Linha costeira de água em azul coincidindo com a base da estrutura de proteção costeira na parte central da Praia do Icaraí.

representa a linha de costa e a geometria urbana.

Percepção dos efeitos da erosão costeira e/ou a inundação na precificação dos imóveis à beira-mar

As informações obtidas sobre as propriedades foram adquiridas diretamente com os proprietários dos imóveis. Para isto, optou-se por aplicar um formulário online de coleta de dados. Esse tipo de aplicação foi escolhida por ter um retorno rápido, disseminação acessível por qualquer rede social e pela segurança pessoal dos envolvidos. Desta forma, considerando-se o período da pandemia da COVID-19, essa foi a melhor forma de aquisição das informações.

Segundo FALEIROS (2016), o uso da internet para disseminação de informações possibilita melhorias e maior agilidade no processo de pesquisa. Portanto, a escolha pelo formulário

online amplia o número amostral e fortalece a coleta dos dados de forma mais prática e rápida, possibilitando assim, informações importantes para estimar os índices de depreciação no setor imobiliário da praia.

O formulário foi construído na plataforma do Google Docs, contando com os seguintes itens: a) endereço da propriedade; b) valor desejável de venda do imóvel, considerando a realidade do mercado imobiliário local e desconsiderando a existência de problemas costeiros; c) valor real de venda considerando os problemas costeiros (erosão costeira e pluvial e inundação marinha). Nos itens b e c, também foi deixado um espaço aberto para relatos e explicações para suas respostas.

Após criar o formulário, foi gerado um link de acesso que foi encaminhado – entre os meses de fevereiro e junho de 2020 – para três grupos de WhatsApp formados por moradores da Praia do Icaraí. Importante destacar que houve previamente

uma solicitação de autorização aos administradores dos grupos para envio do link. Após aprovação dos administradores, o link do formulário foi encaminhado juntamente com uma explicação sobre o objetivo da pesquisa. Para resguardar a integridade dos participantes, não foi solicitada a sua identificação.

O número amostral obtido foi de 50 respondentes, dentre os 220 participantes dos três grupos, um percentual de 23% de participação. A coleta de dados referente à precificação dos imóveis foi extraída das respostas dos moradores, enquanto os dados foram tabulados com o auxílio do programa Microsoft Excel. Por fim, com base nos endereços, foi possível extrair as coordenadas e espacializar as informações em mapas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo histórico de ocupação e erosão na Praia do Icarai

O litoral de Caucaia, no qual se insere a Praia do Icarai, foi, desde a segunda metade do século XX, bastante procurado pelos fortalezenses para construção de casas de segunda residência, fenômeno que provocou intensas transformações na sua paisagem (PAULA, 2015). Essas propriedades logo se expandiram desde o extremo leste do litoral de Caucaia, área vizinha à cidade de Fortaleza, até a região central, onde está localizada a Praia do Icarai.

Historicamente, ainda durante as décadas de 1970 e 1980, houve um forte incremento imobiliário ao longo da orla do Icarai, impulsionado, sobretudo, pelo imaginário de se morar à beira-mar e pela efervescência cultural em que se transformou esta região, atraindo cada vez mais interessados em adquirir imóveis na região. Este cenário foi bem retratado em uma matéria publicada pelo Jornal O Povo, em 31 de outubro de 1986, que trazia como título “Hoje a casa (ou apartamento) de praia pode ser comprada pronta”, uma clara alusão ao marketing do mercado imobiliário à época (Figura 3).

PEREIRA (2013), em seu estudo sobre a vilegiatura marítima no litoral metropolitano de Fortaleza, diz que, “nessa década, o Icarai teve,

indubitavelmente, papel de destaque, convertendo-se no primeiro produto espacial da vilegiatura na metrópole”. Década após década, a região vivenciou uma valorização imobiliária de mercado, propiciando o desenvolvimento de um bairro com identidade associada à sua vocação litorânea para o desenvolvimento de atividades de lazer e recreação.

Logo esta região se tornou uma das principais estâncias balneares do Ceará, sendo ocupada até a década de 1980, principalmente, por moradias de segunda residência (PAULA et al., 2016). Na década seguinte, diversas propriedades passaram a ser ocupadas por moradores de primeira residência, especialmente após a construção do acesso direto entre Fortaleza e Caucaia por meio da ponte sobre o rio Ceará em 1997.

A Praia do Icarai se transformou em um dos principais redutos de surfistas e veranistas do Ceará. Como consequência, a sua frente marinha foi fortemente artificializada por casas e prédios à beira-mar, com as dunas quase integralmente incorporadas à malha urbana, enquanto o comércio local se desenvolvia largamente impulsionado pelo desenvolvimento das atividades marítimas na Praia do Icarai.

Ainda na década de 1990, com a intensificação da vilegiatura, a paisagem natural deu lugar a uma paisagem antropizada, com diminuição da área útil de faixa de praia em decorrência da instalação de um forte processo de erosão costeira, desencadeado por múltiplos fatores. De tal forma, a erosão costeira que atingiu todas as praias centro-orientais de Caucaia derivou-se dos problemas e soluções adotadas pela cidade de Fortaleza para conter a erosão costeira desencadeada pela construção do Porto do Mucuripe entre as décadas de 1940 e 1950.

Entre os anos de 1990 e 2000, o avanço do mar na região do Icarai comprometeu o seu desenvolvimento costeiro. Apesar disso, ainda se observou uma tendência para amplificação da ocupação do litoral, situação antagônica, pois a erosão costeira estava mais presente no cotidiano dessa população. Conforme LIMA et al. (2019), 97% de toda a orla do Icarai apresenta tendência erosiva, fato que levou os moradores locais a reivindicar, do poder público, alguma resposta ao problema enfrentado.



Figura 3. Foto da Praia do Icarai retratada na matéria do Jornal O Povo de 31/10/1986. Nela é possível identificar alguns condomínios à beira-mar e uma extensa faixa de praia.

Em 20 de janeiro de 2019, o Jornal Diário do Nordeste trouxe como título de matéria “Avanço do mar causa danos, e obra de contenção ainda espera verba” (Figura 4A). Em 13 de outubro de 2019, o Jornal O Povo publicou matéria com o título “Manifestantes protestam contra o avanço do mar e pela revitalização do litoral do Icarai, em Caucaia” (Figura 4B). Em 2020, inúmeras outras matérias veiculadas em mídias impressas e digitais deram conta dos problemas enfrentados com o avanço do mar na região.

O Icarai é uma praia com 3,7 km de orla marinha (Figura 5), sendo 2 km de orla urbanizada por obras de proteção costeira (enrocamentos de pedra e Bagwall de concreto) e imóveis urbanos (casas e prédios) e 1,7 km por dunas frontais (antropizadas ou não). A sua frente marinha urbana

é composta por 33 quadras retangulares com dimensões e ocupações variadas. As quadras urbanas frente mar do Icarai foram edificadas sobre uma região de dunas costeiras frontais, hoje constituindo uma área de risco costeira, mediante os problemas associados à erosão costeira e pluvial e à inundação marinha.

Entre 2000 e 2020, o processo de erosão costeira foi se agravando ainda mais na Praia do Icarai. Algumas medidas de contenção do avanço do mar foram adotadas por moradores e pela Prefeitura Municipal, porém nenhum deles, até o presente momento, apresentou a eficácia esperada. Como consequência, o valor imobiliário das propriedades sofreu forte depreciação de mercado. Deste modo, é preciso compreender como o risco associado à erosão e à inundação costeira afeta os



Figura 4. A) Figura referente à destruição de parte da via costeira pelo avanço do mar e à ameaça aos condomínios logo a seguir. B) Reivindicação dos moradores locais em face ao risco eminente de colapso das suas propriedades pelo avanço do mar.

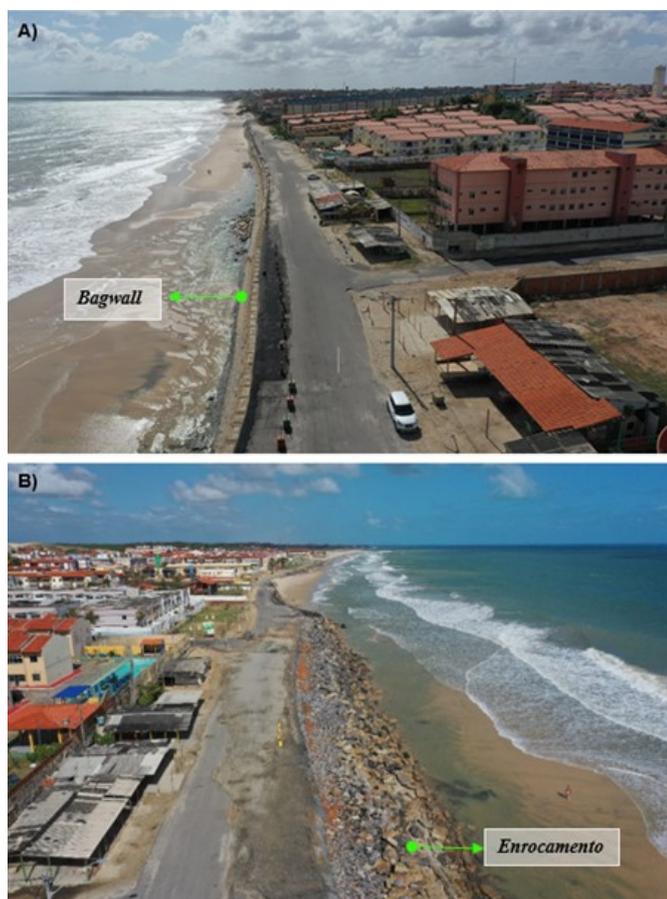


Figura 5. Vista aérea da frente marinha urbana da Praia do Icarai, com destaque para os setores centro-leste (A) e centro-oeste (B) em novembro de 2020. A seta verde indica a presença de obras de proteção costeira.

valores das propriedades locais.

Localização dos imóveis em relação à linha de costa

A localização de uma propriedade em relação à costa pode alterar significativamente seu

valor de mercado. Em áreas sem erosão costeira instalada, geralmente, o valor dos imóveis aumenta com a proximidade do mar, enquanto em áreas com erosão instalada, como é o caso da Praia do Icarai, ocorre o oposto. Assim, é importante identificar a distância entre as propriedades e a linha de costa para compreender o risco que pode afetar os preços dos imóveis à beira-mar, ou seja, o risco que envolve o negócio de compra e venda de imóveis em áreas sujeitas a problema de erosão e inundação marinha.

No caso da Praia do Icarai, entender o potencial de danos à propriedade causados por riscos associados à erosão e à inundação é importante para compreender a precificação dos imóveis. Desse modo, nos 3,7 km de orla costeira, foram identificados 79 equipamentos urbanos que estão na frente mar do Icarai, sendo 42 casas soltas, 15 condomínios de casas e prédios, 8 terrenos vazios, 1 clube social, 1 base do Corpo de Bombeiros Militar do Ceará e 12 estruturas de barracas de praia.

Os resultados para distância das propriedades até a linha de costa indicam que, em média, estão a 38 metros. Em alguns trechos, a distância é praticamente nula, ou seja, a própria propriedade a define. Já em outros, a distância horizontal máxima chega a 69 metros (Figura 6). Nesse caso, altitude também é um parâmetro importante. PAULA & FARRAPEIRA NETO (2017) e PAULA et al., (2016) identificaram, por meio de topografia costeira, que a região central do Icarai está, em média, 6 m acima do nível médio do



Figura 6. Distância das propriedades costeiras em relação à linha de costa na Praia do Icarai.

mar, enquanto que, no setor leste, onde as dunas costeiras estão ocupadas, o valor é de 14 m. Já nas dunas não ocupadas do setor oeste, a altitude é de 8,5 m.

Percepção da repercussão dos impactos costeiros sobre os valores das propriedades

O valor do capital da propriedade deriva de alguns elementos mercadológicos, como a idade do imóvel, a área, o número de cômodos, o número de vagas de garagem, a infraestrutura do prédio, a localização, a vista, a segurança, os equipamentos de lazer, dentre outros. É comum os proprietários assumirem que a vida residual dos seus imóveis é perpetua, dando-lhe elevada confiança de que o valor de sua propriedade não tenha riscos aparentes, o que gera uma monetização.

Na Praia do Icarai, a percepção subjetiva da monetização e desmonetização dos imóveis foi indicada por 50 proprietários respondentes do

formulário eletrônico. Acredita-se que a percepção mercadológica do valor dos imóveis não foi uma indicação aleatória por parte do proprietário, pois, no formulário, a maioria deles (83%) indicou que o valor desejável de venda (sem erosão) e o valor real de venda (com erosão) foram baseados em outros negócios realizados no seu próprio condomínio ou rua ou bairro. Ainda, indicaram considerar, para isso, um padrão de similaridade das propriedades, como localização e tamanho.

A Praia do Icarai é uma área de risco costeiro, o que lhe confere uma improvável valorização monetária, porque há um risco objetivo da perda do imóvel. Nesse caso, 96% dos respondentes acreditam que suas propriedades desmonetizaram (desvalorização monetária) devido aos riscos costeiros já destacados. Apenas 4% indicaram que não houve monetização ou desmonetização, ou seja, o valor desejável de venda é o mesmo do valor real de venda. É importante destacar que o valor desejável de venda e o valor



Figura 7. Formas de ocupação ao longo da frente marinha do Icarai e problemas associados à erosão costeira e pluvial e à inundação marinha.

real de venda foram indicados para o ano de 2020, podendo ser reajustado para 2021 com uso do deflator do Banco Central do Brasil.

A expectativa dos proprietários é de uma desvalorização média de 33% no preço real de venda dos seus imóveis em decorrência dos problemas costeiros. Conforme os respondentes,

não houve nenhum caso de indicação de valorização das propriedades. Os resultados indicam que houve uma variação de 0% (sem indicação de valorização ou desvalorização) até 94% de desvalorização do valor real do imóvel (Figura 8). Esses valores indicam uma clara percepção de que os riscos costeiros atuam com um

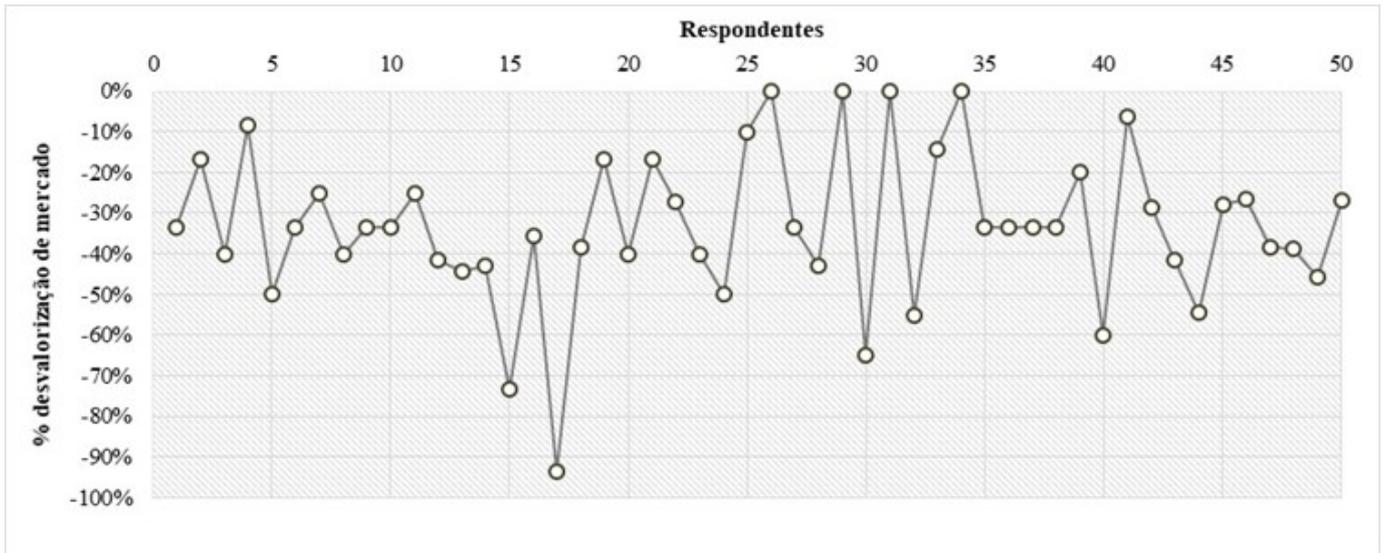


Figura 8. Percepção da depreciação no valor das propriedades na frente mar do Icaraí face aos riscos costeiros.

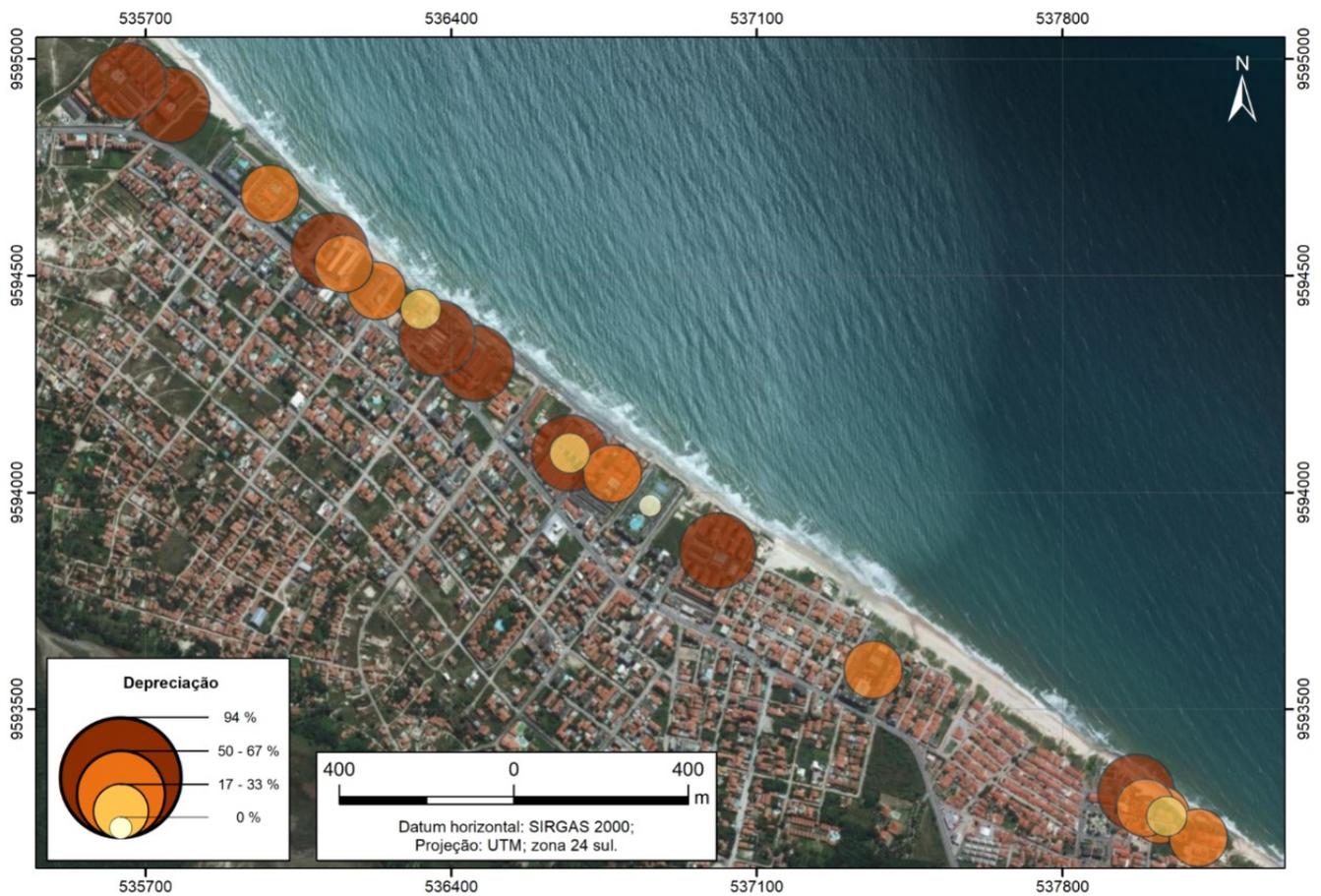


Figura 9. Distribuição espacial dos valores de depreciação das propriedades à beira-mar do Icaraí.

forte elemento de depreciação dos preços das propriedades costeiras da frente mar do Icaraí, pois, nesse caso, a terra e o imóvel depreciam.

TORRE et al. (2013) indicam que o dano ou problema ambiental leva a uma mudança negativa no comportamento dos agentes econômicos

envolvidos no mercado imobiliário, afetando negativamente os preços das propriedades em risco, como observado na Praia do Icaraí. Nesse caso, as propriedades na frente de mar do Icaraí passam por uma depreciação por obsolescência externa. Isso ocorre quando fatores ou fenômenos externos ou

ação da natureza, como é o caso, por exemplo, da erosão e/ou da inundação, diminuem o valor de mercado dos bens imóveis ou das propriedades. Os proprietários, à vista disso, acabam também por entrar num movimento especulativo do mercado imobiliário, ficando à espera de oferta de compra (GONÇALVES, 2000; MCNAMARA et al., 2015).

Com relação à distribuição espacial da depreciação das propriedades, não há um padrão linear, conforme observado na Figura 9. Sem pormenorizar, praticamente todos os imóveis referenciados pelos seus proprietários sofreram perda de capital por conta dos riscos costeiros evidenciados. A depreciação ocorre tanto em imóveis onde nunca houve uma proteção costeira, como naqueles em que houve uma decisão de construir estruturas de proteção costeira, como é o caso da região central que conta com uma estrutura de contenção do tipo Bagwall. Em ambos os casos, a desmonetização dos imóveis respondem aos riscos costeiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção do método baseado na percepção da valoração subjetiva dos preços dos imóveis sob riscos costeiros na Praia do Icarai apresentou resultados interessantes, como o cenário de depreciação generalizado para toda a frente marinha do Icarai. Assim, ao estimar o valor da propriedade, o respondente não considerou abordagem de custo, mas sim, o valor atribuído à depreciação pela perda de valor devido a todas as causas envolvidas com o risco costeiro.

O valor do capital das propriedades costeiras no Icarai está associado, sobretudo, ao interesse de moradia fixa, reconhecendo que os proprietários possuem uma expectativa de patrimônio monetário depositado no seu imóvel. Embora os diferentes tipos de depreciação possam agir sobre suas propriedades, o que vigora atualmente é a depreciação por obsolescência externa – erosão costeira, erosão pluvial e inundação marinha. Nesse caso, é difícil calcular linearmente a (des)monetização de imóveis localizados em áreas de risco.

Na realidade, há incerteza sobre a vida residual das propriedades frente de mar do Icarai,

pois algumas já desapareceram por conta do avanço do mar. Além disso, falta um plano estratégico por parte do Governo Municipal de Caucaia para mitigar os problemas. Tudo isso contribui para uma subestimação do valor de mercado das propriedades ameaçadas por efeitos externos.

No caso das propriedades costeiras do Icarai, a depreciação é reversível, pois intervenções corretivas podem mitigar os riscos. Porém, precisam ser efetivas, pois já existem intervenções que se mostraram ineficazes e potencializaram os riscos, ou seja, aumentaram a perda de capital desses imóveis. É preciso que o Poder Público Municipal de Caucaia e a sociedade civil prejudicada construam estratégias de adaptação que considerem a proteção e a requalificação ambiental da orla, a fim de recuperar o valor social, cultural, ambiental e capital dessa praia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, B.; BALLESTER, R.; RIGALL-I-TORRENT, R.; FERREIRA, Ó.; BENAVENTE, J. How feasible is coastal management? A social benefit analysis of a coastal destination in SW Spain. *Tourism Management*, v. 60, p. 188-200, 2017.
- AMARAL, A. C. Z.; FILHO, J. S. R.; DENADAI, M. R.; COLLING, L. A.; BORZONE, C.; VELOSO, V.; OMENA, E. P.; ZALMON, I. R.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; SOUZA, J. R. B.; ROSA, L. C.; ALMEIDA, T. C. M. Brazilian sandy beaches: characteristics, ecosystem services, impacts, knowledge and priorities. *Brazilian Journal of Oceanography*, 64, 2, p. 5- 16, 2016.
- BIN, O.; POULTER, B.; DUMAS, C. F.; WHITEHEAD, J. C. Measuring the impact of sea level rise on coastal real estate: a hedonic property model approach. *Journal of Regional Science*, 51, 4, p. 751-767, 2010.
- CERVANTES, O.; ESPEJEL, I. Design of an integrated evaluation index for recreational beaches. *Ocean & Coastal Management*, 51, p. 410-419, 2008.
- DOLAN, R.; HAYDEN, B. P.; MAY, P.; MAY, S.K. The reliability of shoreline change measurements from aerial photographs. *Shore and Beach*, 48(4), 22-29. 1980.

- FALEIROS, F.; KÄPPLER, C.; PONTES F. A. R.; SILVA S. S. C.; GOES F. S. N.; CUCICK C. D. Uso de questionário online e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados em estudos científicos. *Texto Contexto Enferm*, 25(4), p. 1-6, 2016.
- GONÇALVES, A. V. O processo da obsolescência espacial urbana. *GeoTextos*, 16, 1, p. 157- 179, 2020.
- Jornal Diário do Nordeste. Avanço do mar causa danos, e obra de contenção ainda espera verba. Diário do Nordeste, Fortaleza, Metro, 20 fev 2019.
- Jornal O POVO. A casa de praia ao alcance de muitos. O Povo, Fortaleza, Populares, 31 out 1986. p. 8.
- Jornal O POVO. MANIFESTANTES protestam contra o avanço do mar e pela revitalização do litoral do Icarai, em Caucaia. O Povo, Fortaleza, 13 out 2019.
- KING, P. G. Economic Analysis of Beach Spending and the Recreational Benefits of Beaches in the City of San Clemente. San Francisco State University, 2001.
- KRIESEL, W., LANDRY, C., KEELER, A. Costs of coastal hazards: evidence from the property market. American Agricultural Economics Association Annual Meeting in Orlando, Florida, 2000. 29 p.
- LANDRY, C. E. Coastal erosion as a natural resource management problem: an economic perspective. *Coastal Management*, 39, 3, p. 259-281, 2011.
- LANDRY, C. E.; SHONKWILER J. S.; WHITEHEAD J. C. Economic Values of Coastal Erosion Management: Joint Estimation of Use and Existence Values with recreation demand and contingent valuation data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 103, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2020.102364>
- LIMA, J. C.; LIMA, R. J. R.; BARROS, E. L.; PAULA, D. P. Análise multitemporal da variabilidade da linha de costa do litoral do município de Caucaia, Ceará, Brasil. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*, 21 (2), 2019.
- MCNAMARA, D. E.; GOPALAKRISHNAN, S.; SMITH, M. D.; MURRAY, A. B. Climate Adaptation and Policy-Induced Inflation of Coastal Property Value. *PLoS ONE*, 10 (3): e0121278, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121278>
- PAULA, D. P. Erosão costeira e estruturas de proteção no litoral da Região Metropolitana de Fortaleza (Ceará, Brasil): um contributo para artificialização do litoral. *REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA*, 9, 1, p. 73-86, jan./jun, 2015.
- PAULA, D. P.; BENDÔ, A. R.; LIMA, I. F.; ALVES, J. W. O. Mudanças de curto prazo no balanço sedimentar da Praia do Icarai (Caucaia, Ceará) durante uma ressaca do mar. *Scientia Plena*, 12, 4, 2016.
- PAULA, D. P.; FARRAPEIRA NETO, C. A. Resposta de uma praia arenosa a um evento de ressaca do mar: o caso da Praia do Icarai (Caucaia, Ceará, Brasil). *Ateliê Geográfico*, 11(2), p. 184–204, 2017. <https://doi.org/10.5216/ag.v11i2.39302>
- PEREIRA, A. Q. Quatro Décadas de Transformações: A vilegiatura marítima no litoral metropolitano de Fortaleza, Ceará – Brasil. *Confins (Paris)*, 17, p. 1-19, 2013.
- REYES-MARTÍNEZ, M. J.; LERCARI, D.; RUÍZ-DELGADO, M. C.; SÁNCHEZMOYANO, J. E.; JIMÉNEZ-RODRÍGUEZ, A.; PÉREZ-HURTADO, A.; GARCÍAGARCÍA, F. J. Human Pressure on Sandy Beaches: Implications for Trophic Functioning. *Estuaries and Coasts*, 38, 1782-1796, 2015.
- RODRÍGUEZ-REVELO, N.; ESPEJEL, I.; GARCÍA, C.A.; OJEDA-REVAH, L.; VÁZQUEZ, M. A. S. Environmental Services of Beaches and Coastal Sand Dunes as a Tool for Their Conservation. In: Botero C., Cervantes O., Finkl C. (eds) Beach Management Tools - Concepts, Methodologies and Case Studies. Coastal Research Library, *Springer*, 24, 2018. doi.org/10.1007/978-3-319-58304-4_5.
- SEER, F. K.; IRMLER, U.; SCHRAUTZER, J. Beaches under pressure – effects of human access on vegetation at Baltic Sea beaches. *Applied Vegetation Science*, 19, p. 225-234, 2016.
- STRONGE, W.B. Economic Value of Beaches. In: Schwartz, M.L. (eds) Encyclopedia of Coastal Science. Encyclopedia of Earth Science Series. *Springer*, Dordrecht, 2005. https://doi.org/10.1007/1-4020-3880-1_130

TORRE, C. M.; BALENA, P.; CEPPI, C. The devaluation of property due to the perception of health risk in polluted industrial cities. *Int. J. Business Intelligence and Data Mining*, 9, 1, p. 74-90, 2014.

TSVETANOV, T.G., Shah, F.A. The economic value of delaying adaptation to sea-level rise: An application to coastal properties in Connecticut. *Climatic Change*, 121, 2013. 177–193. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0848-7>