

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE DE DUNAS COSTEIRAS (IVDC): SUBSÍDIOS AO GERENCIAMENTO COSTEIRO NA PRAIA DO MAR GROSSO, LAGUNA (SC)

Vera Carolina de Carvalho Lôbo, Christian da Silva, Marcelo Henrique Schmitz, Eduardo Gentil

INTRODUÇÃO

Dunas frontais são feições formadas pela interação entre sedimentos, ventos e vegetação. Estas desempenham papel essencial na estabilização da praia e atuam como barreiras naturais contra eventos extremos (Doyle; Hesp; Woodroffe, 2024). Por estarem localizadas em regiões costeiras, áreas de elevado interesse econômico, sobretudo para o turismo de sol e praia, as dunas podem sofrer impactos humanos significativos, como descrito por Martínez, Hesp & Gallego-Fernández (2013), cujas análises revelam que a expansão dessas atividades é uma das principais causas da degradação desses ecossistemas. Mais recentemente, também se têm observado que as dunas podem servir como indicadores de qualidade ambiental, razão pela qual, há necessidade do desenvolvimento de métricas para o seu monitoramento. Neste contexto, o Índice de Vulnerabilidade de Dunas Costeiras (IVDC) surge como ferramenta essencial ao sintetizar variáveis naturais e antrópicas, apoiando a gestão ambiental e a mensuração da resiliência das dunas frontais. Assim, o presente trabalho aplicou o IVDC na praia do Mar Grosso (Laguna – SC), a fim de identificar o grau de vulnerabilidade das dunas frontais locais deste importante balneário urbano do litoral centro-sul de Santa Catarina.

DESENVOLVIMENTO

O IVDC aplicado neste trabalho foi proposto por García-Mora *et al.* (2001), tendo posteriormente sido adaptado por Bertoni *et al.* (2019) para o litoral brasileiro. Foram consideradas 51 variáveis agrupadas em cinco subíndices: Condições Geomorfológicas das Dunas (CGD) (i.e comprimento do sistema ativo de dunas, altura média das dunas frontais, grau de fragmentação do sistema de duna), Influência Marinha (IM) (i.e. amplitude de maré, altura significativa de ondas, mudanças na linha de costa desde 1980), Efeito Eólico (EE) (i.e. relação entre profundidade dos *blowouts* e altura da duna, entrada do aporte de sedimentos, cobertura de detritos), Condições de Vegetação (CV) (i.e. cobertura vegetal do campo de dunas, proporção relativa de espécies endêmicas e exóticas), e Efeitos Antrópicos (EA) (pressão de visitantes, condução sobre as dunas, pisoteio por animais, cobertura de lixo). Foi associado um valor entre 0 (nenhuma vulnerabilidade) e 4 (vulnerabilidade extrema) para cada variável, resultando em cinco índices parciais, cuja média simples gerou o IVDC total. CGD, IM e EE foram amostradas através de dados de satélite orbitais (AVISO e INPE) + atividades de campo. Variáveis de CV foram amostradas em 12 transectos com 36 parcelas de 1 m² distribuídas ao longo das dunas frontais. As espécies identificadas foram classificadas em três grupos funcionais segundo García-Mora *et al.* (1999), posteriormente tendo a cobertura relativa estimada para cada grupo. Variáveis de EA foram avaliadas por observação direta, imagens de câmeras e conhecimento local. Também foi utilizado o *software* CASSIE CoRe® para avaliar a evolução da linha de costa. Para os cálculos e análises espaciais foram utilizados os programas R e QGIS.

RESULTADOS

O estudo demonstrou que a aplicação do IVDC na praia do Mar Grosso resultou em um valor médio de 1,74, indicando uma vulnerabilidade moderada. O subíndice CGD teve maior peso (2,43), seguido por CV (2,00), IM (1,77), EE (1,5) e, por fim, EA com o menor valor (1,00). Esses resultados evidenciam o papel fundamental das dunas frontais na proteção da linha de

costa, atuando como barreiras naturais contra a ação do vento e do mar — uma função amplamente reconhecida em outras regiões costeiras. No total, foram registradas 17 espécies pertencentes a sete famílias, com maior riqueza concentrada nas porções internas das dunas frontais. A pontuação mais alta de CGD indica que aspectos morfológicos são os que mais contribuem para a vulnerabilidade do sistema. Um dado que chama atenção é o baixo impacto atribuído às atividades humanas, o que sugere que esses impactos são, até o momento, pontuais e, em certa medida, compensados por processos naturais como o transporte eólico e a regeneração da vegetação. Isso aponta para a provável resiliência do ecossistema dunar frente à pressão sazonal e urbana. A abordagem integrada proporcionada pelo IVDC permitiu identificar os principais fatores que afetam a estabilidade das dunas e mapear as áreas mais sensíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que, em ambientes como a praia do Mar Grosso, de praia dissipativa com um restrito campo de dunas, certas variáveis (i.e. altura, declividade, fragmentação, porcentagem de cobertura vegetal, tamanho da zona entremarés, regime de maré) possuem mais peso no que tange o equilíbrio do sistema de dunas frontais, influenciando na capacidade do sistema de se regenerar e se restabelecer naturalmente. Ao que tudo indica, a praia se encontra submetida a crescente especulação imobiliária na região (que causam aumento na pressão antrópica e impossibilitam a progressão do campo de dunas) e a frequência na ocorrência de eventos extremos. Os dados gerados pelo índice oferecem uma base robusta para subsidiar ações de gestão e planejamento ambiental, sobretudo em regiões urbanizadas, onde a pressão sobre os ecossistemas costeiros tende a se intensificar. Nesse contexto, ferramentas como o IVDC tornam-se aliadas essenciais na conservação das dunas e praias, orientando políticas públicas e estratégias voltadas à proteção e à adaptação das zonas costeiras. Ações preventivas como cercamento das dunas, criação de passarelas elevadas e fechamento de trilhas existentes, evitam interações humanas desnecessárias com o campo de dunas, possibilitando a regeneração da vegetação pioneira e auxiliando a resiliência do campo de dunas frontais.

Palavras-chave: Gerenciamento Costeiro; Qualidade Ambiental; Ambientes Costeiros; Praias e Dunas Urbanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTONI, D., SARTI, G., ALQUINI, F., & CICCARELLI, D. (2019). Implementing a coastal dune vulnerability index (CDVI) to support coastal management in different settings (Brazil and Italy). *Ocean & Coastal Management*, 180, 104916. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104916>. Acesso em: 20 de agosto de 2025.

DOYLE, T. B.; HESP, P. A.; WOODROFFE, C. D. Foredune morphology: regional patterns and surfzone–beach–dune interactions along the New South Wales coast, Australia. *Earth Surface Processes and Landforms*, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/esp.5879>. Acesso em: 20 de agosto de 2025.

GARCÍA-MORA, M. R. et al. A coastal dune vulnerability classification. A case study of the SW Iberian Peninsula. *Journal of coastal research*, v. 17, n. 4, p. 802–811, 2001. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4300241>. Acesso em: 05 junho 2025.

GARCÍA-MORA, M. R.; GALLEG0-FERNÁNDEZ, J. B.; GÁRCIA-NOVO, F. Plant Functional Types in Coastal Foredunes in Relation to Environmental Stress and Disturbance. *Journal of Vegetation Science*, v. 10, n. 1, p. 27–34, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3237157>. Acesso em: 20 de agosto de 2025

MARTÍNEZ, M. L.; HESP, P. A.; GALLEG0-FERNÁNDEZ, J. B. Coastal dunes: human impact and need for restoration. *Restoration of coastal dunes*. Berlin: Springer, v. 1, n. 1, p. 1–14, 2013. (Springer Series on Environmental Management). Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-642-33445-0_1. Acesso em: 26 de agosto de 2025.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Vera Carolina de Carvalho Lobo

MODALIDADE DE BOLSA: PROBIC/UDESC (IC)

VIGÊNCIA: 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Eduardo Guilherme Gentil de Farias

CENTRO DE ENSINO: CERES

DEPARTAMENTO: Departamento de Engenharia de Pesca e Ciências Biológicas

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências Exatas e da Terra/ Geociências

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: PROPRAIAS: qualidade ambiental das praias do Brasil e Caribe.

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP3752-2021