

TECNOLOGIA APLICADA AO GERENCIAMENTO COSTEIRO: O SOFTWARE SISPRAIA©

Otávio Augusto de Oliveira Lima Barra¹
Fábio Perdigão Vasconcelos²
Francisco Edmar de Sousa Silva Pinheiro³
José Lucas Marques Albuquerque⁴
Cristiano da Silva Rocha⁵
João Carlos Christoffel Neto⁶
Delano Nogueira Amaral⁷

INTRODUÇÃO

O Software denominado SISPRAIA© – Sistema Integrado para Gestão Ambiental Pública de Praias – surgiu como uma ferramenta de inovação, buscando otimizar e integrar as políticas ambientais nas regiões litorâneas (BARRA, 2023; BRASIL, 2023; UECE, 2024).

O Sistema Integrado para Gestão Ambiental de Praias (SISPRAIA) foi desenvolvido com o auxílio da Agência de Inovação da Universidade Estadual do Ceará (AGIN/UECE) e do Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Regional do Cariri (NIT/URCA), e registrado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), sob o Processo Nº: BR512022001300-2.

No contexto das políticas ambientais brasileiras, há uma gama de legislações e instrumentos demasiadamente importantes para a gerência do litoral, mas que carecem de uma maior integração. Diante disso, mostra-se necessário contribuir com metodologias e técnicas que possibilitem mostrar as lacunas existentes no processo gerencial do ambiente costeiro e que também tenham a possibilidade de preenchê-las.

Os sistemas integrados de gestão ambiental são utilizados há bastante tempo pelo capital privado. No âmbito do poder público, no entanto, tal conduta ainda se mostra deficitária em alguns casos. Isto ocorre porque a tutela jurídica de fiscalização dos usos em zona costeira pertence aos poderes públicos nas esferas federal, estadual e municipal, cada qual com atribuições diferenciadas, mas que precisam estar coadunadas entre si.

¹ Professor da Universidade Estadual do Ceará - UECE, otavio.lima@uece.br;

² Professor da Universidade Estadual do Ceará - UECE, fabio.perdigao@uece.br;

³ Professor da Universidade Regional do Cariri - URCA, edmar.pinheiro@urca.br;

⁴ Mestrando em Geografia da Universidade Estadual do Ceará - UECE, lucas.albuquerque@aluno.uece.br;

⁵ Doutorando em Geografia da Universidade Estadual do Ceará - UECE, cris1989rocha@gmail.com;

⁶ Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará - UECE, joao.christoffel@gmail.com;

⁷ Doutorando em Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC, delanoamaral@gmail.com.

Diante disto, este resumo tem por objetivo demonstrar a aplicação do Software denominado SISPRAIA© em praias da Costa Metropolitana de Fortaleza (Ceará).

Pretende-se, assim, agregar melhorias ao contexto da gerência ambiental da zona costeira cearense, que poderá também fornecer bases para outros litorais à medida que o programa seja aperfeiçoado.

METODOLOGIA

Ainda em fase de aprimoramento, o SISPRAIA© (Figura 1) foi concebido para funcionar inicialmente em nível municipal, através de um checklist virtual, preenchido à medida que fosse implementada a conformidade ambiental nas praias analisadas. Essa abordagem visava facilitar a avaliação do desempenho público na proteção da costa.

A pontuação do checklist totalizava 100 pontos, distribuídos da seguinte maneira: Eixo Ambiental – 30 pontos; Eixo Governança – 50 pontos; Eixo Infraestrutura – 20 pontos. Em campo foram analisadas 04 praias da Costa Metropolitana de Fortaleza/Ceará.

Figura 1 – Página inicial do SISPRAIA© (Sistema Integrado para a Gestão Ambiental de Praias)



Início

Formulário de Pesquisa Ambiental de Praia

Pontuação total: 0

Escolha o município?

Escolha a Praia?

Fonte: Software SISPRAIA©.

O Sistema foi desenvolvido em Linguagem *Java Script*; Campos de Aplicação INPI: AD-02 (Administração); AD-04 (Administração Pública); MA-01 (Política de Meio Ambiente) e MA-02 (Recursos Naturais). Tipo de programa: AV-01 (Desenvolvimento Organizacional).

O Software tem por objetivo principal ser um componente de avaliação e integração de conformidades legais, posto que a pouca integração de elementos legais constitui-se em um desafio para a preservação e a conservação das áreas litorâneas.

As diferenças nas culturas burocráticas das diferentes instituições ambientais podem contribuir para as dificuldades de integração entre políticas ambientais (DONADELLI, 2017; BARRA, 2023). Para tanto, se faz necessário – por meio de tecnologias – que o compromisso ambiental por parte da Administração Pública possa ser avaliado, além de ser otimizado, garantindo, assim, a integração das políticas públicas de proteção ambiental da costa.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI) é uma abordagem holística que visa à gestão sustentável das zonas costeiras, reconhecendo a interconexão entre os ecossistemas marinhos e terrestres. Este conceito surgiu da necessidade de lidar com os desafios enfrentados nas zonas costeiras, como o crescimento populacional, a urbanização, a degradação ambiental e as mudanças climáticas. Para além de uma abordagem setorial, o GCI enfatiza a cooperação entre os diversos setores e atores que compõem a costa: governos, comunidades locais, indústrias, Organizações Não-Governamentais (ONGs) e cientistas (VASCONCELOS, 2005).

Para Polette e Silva (2003), o gerenciamento costeiro é fruto de trabalho coletivo. É o termo utilizado de uma forma mais ampla, e é entendido de forma a incluir todos os tipos de instituições governamentais, bem como a sociedade. Olsen (2003) aponta que o objetivo fundamental de todas as iniciativas de gestão costeira integrada (GCI) é manter, restaurar ou melhorar qualidades específicas dos ecossistemas costeiros, além das sociedades humanas.

Um processo de gerenciamento costeiro integrado deve ser desenvolvido buscando um balanço das atividades potenciais, de forma a planejar os espaços costeiros e oceânicos, proporcionando condições para uma visão a curto, médio e a longo prazo, promovendo os usos apropriados da zona costeira (POLETTE, SILVA, 2003, p. 28). Este gerenciamento caracteriza-se como um ciclo de etapas distintas, mas que se interconectam, e que devem estar em permanente avaliação de resultados (GESAMP, 1996).

O gerenciamento costeiro é complexo e enfrenta uma série de desafios, como: a diversidade de interesses e de atores envolvidos; a falta de recursos financeiros e

humanos; as mudanças climáticas e a complexidade dos ecossistemas costeiros, que são vulnerabilizados à medida que o crescimento desordenado das cidades vai ganhando força. Deste modo, O GCI deve permear o planejamento de uso e ocupação do solo, pois as cidades (costeiras ou não), em suma, são o resultado da apropriação, transformação e da regulamentação do uso da terra. Esses interesses, somados às práticas, irão configurar as relações sociais dentro dos espaços urbanos costeiros, refletindo nas condições ambientais, requerendo planejamento e organização.

Desta forma, o uso da tecnologia pode ser associado ao processo gerencial do ambiente costeiro; pode-se pensar em como a tecnologia e os sistemas integrados de informações auxiliam e aperfeiçoam os processos de avaliação da gestão (BARRA, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Sistema Integrado para Gestão Ambiental Pública de Praias (SISPRAIA©) foi aplicado através de seu checklist virtual, realizado em praias dos municípios do Litoral Metropolitano de Fortaleza, a saber: Praia da Taíba (município de São Gonçalo do Amarante); Praia do Pacheco (município de Caucaia); Praia do Futuro (município de Fortaleza) e Porto das Dunas (município de Aquiraz). As variáveis analisadas em cada eixo de análise podem ser observadas no Quadro 1:

Quadro 1 – Variáveis analisadas em cada um dos Eixos do SISPRAIA©

Eixo Ambiental	Eixo Governança	Eixo Infraestrutura
Pontos de descarga direta de esgoto.	Certificação “Praia Limpa” e/ou outros selos ambientais.	Existência de estruturas artificiais/bloqueios de passagem para pedestre.
Presença de lixo/óleo no mar.	Emissão de licenciamento ambiental.	Instalação sanitária (banheiro).
Presença de lixo na praia.	Equipe de fiscalização ambiental.	Existência de lixeiras ou cestas de coleta seletiva.
Sinalização de balneabilidade.	Adesão a projetos de gerenciamento costeiro (Projeto Orla e/ou outros).	Existência de placas de sinalização de perigo/salvas-vidas.
-----	Existência de Unidade de Conservação.	-----

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados para a Praia da Taíba (Figura 2) foram de 29 do total de 100 pontos, indicando um cenário “baixo” em sua qualidade ambiental. Os resultados para a Praia do Pacheco (Figura 3) foram de 5 pontos, apontando um cenário “crítico” de acordo com os parâmetros analisados.

Figura 2 – Resultados para a Praia da Taíba



Fonte: Software SISPRAIA© e elaborada pelos autores (2021, 2023).

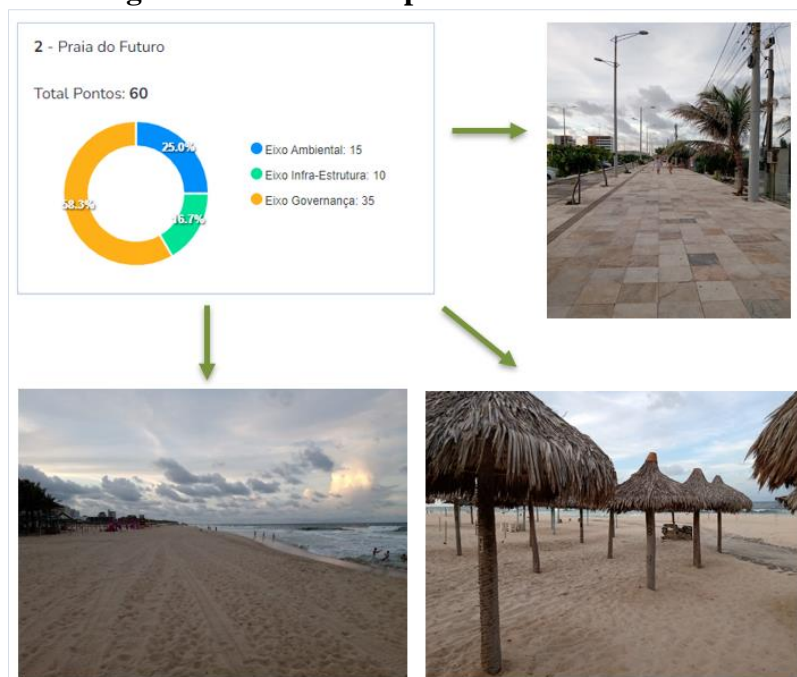
Figura 3 – Resultados para a Praia do Pacheco



Fonte: Software SISPRAIA© e elaborada pelos autores (2021, 2023).

Os resultados para a Praia do Futuro (Figura 4) foram de 60 pontos, demonstrando um cenário “mediano” de acordo com os critérios avaliados pelo Software.

Figura 4 – Resultados para a Praia do Futuro



Fonte: Software SISPRAIA© e elaborada pelos autores (2022).

Os resultados para a Praia do Porto das Dunas (Figura 5) foram de 52 pontos, demonstrando um cenário “mediano” de acordo com as variáveis apontadas pelo Software.

Figura 5 – Resultados para a Praia Porto das Dunas



Fonte: Software SISPRAIA© e elaborada pelos autores (2020).

Nos resultados apresentados, observou-se que em nenhuma das praias a qualidade ambiental superou a média de 60 pontos. Fatores como erosão costeira, privatização de espaços e ausência de infraestrutura foram elementos marcantes nos trechos avaliados. Salienta-se, contudo, que os indicadores demonstraram a realidade da praia analisada naquele momento, podendo não se configurar em uma realidade permanente, posto que a gestão e a qualidade ambiental das praias podem ter, ou não, evoluído após o período de aplicação do Software.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Gerenciamento Costeiro Integrado define-se como uma abordagem holística que visa a gestão sustentável das zonas costeiras, reconhecendo a interconexão entre os ecossistemas marinhos, terrestres e socioculturais.

O Software denominado SISPRAIA© (Sistema Integrado para Gestão Ambiental Pública de Praias) surgiu como uma ferramenta de inovação, buscando otimizar e integrar as políticas ambientais nas regiões costeiras.

O referido Software foi concebido para funcionar inicialmente em nível municipal, através de um checklist virtual, cuja pontuação totalizava 100 pontos distribuídos da seguinte forma: Eixo Ambiental - 30 pontos; Eixo Governança - 50 pontos; Eixo Infraestrutura - 20 pontos.

Em campo, o SISPRAIA© analisou 04 praias da Costa Metropolitana de Fortaleza/Ceará: Taíba (São Gonçalo do Amarante); Pacheco (Caucaia); Praia do Futuro (Fortaleza) e Porto das Dunas (Aquiraz). No total de 100 pontos (cenário ideal), as pontuações foram, respectivamente: Taíba – 29 pontos; Pacheco – 5 pontos; Praia do Futuro – 60 pontos; Porto das Dunas – 52 pontos, demonstrando um cenário de ‘mediano’ a ‘baixo’ na qualidade socioambiental dos trechos de praia analisados.

Pretende-se com o SISPRAIA©, portanto, consolidar e auxiliar na qualidade socioambiental das regiões litorâneas, demonstrando que ele é uma ferramenta tecnológica útil para a tomada de decisão da gestão costeira cearense, podendo também ser aplicado em outras localidades à medida que seja aperfeiçoado.

Os autores agradecem à Agência de Inovação da UECE (AGIN/UECE), ao Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT/URCA) e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

REFERÊNCIAS

BARRA, O. A. de O. L.. **Avaliação do Gerenciamento Costeiro do Litoral Metropolitano de Fortaleza/Ceará: bases para a Gestão Integrada**. 375 f. Tese (Doutorado em 2023) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=113345>. Acesso em: 09 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Vitrine MEC de Tecnologias. **SISPRAIA: Sistema Integrado para Gestão Ambiental Pública de Praias**. Disponível em: <https://vitrinetecnologica.mec.gov.br/programas-de-computador/3174-programas-computador3176>. Acesso em: 09 ago. 2024.

DONADELLI, F. Integração de políticas ambientais no Brasil: uma análise de políticas de mudanças climáticas e biodiversidade. **Administração Pública**, v. 51, n. 5, p. 734-766, 2017.

GESAMP, R. **The contributions of science to integrated coastal management**. Rome: Gesamp Reports and Studies, 1996.

OLSEN, S. B. Frameworks and indicators for assessing progress in integrated coastal management initiatives. **Ocean e Coastal Management**, v. 46, n. 1, p. 347-361, 2003.

POLETTE, M.; SILVA, L. GESAMP, ICAN e PNGC - Análise comparativa entre as metodologias de gerenciamento costeiro integrado. **Ciência e Cultura**, 55(4): 27-31, janeiro, 2003.

UECE (Universidade Estadual do Ceará). **Inovação no Gerenciamento Ambiental: SISPRAIA Revoluciona a Gestão Costeira Brasileira**. 23 de maio de 2024. Disponível em: <https://www.uece.br/noticias/inovacao-no-gerenciamento-ambiental-sispraia-revoluciona-a-gestao-costeira-brasileira/>. Acesso em: 09 ago. 2024.

VASCONCELOS, F. P. **Gestão Integrada da Zona Costeira: ocupação antrópica desordenada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral**. Fortaleza: Premius, 2005.