

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PRESTADOS PELOS PROMONTÓRIOS COSTEIROS NO LITORAL CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA

OLIVEIRA, C. 1*; MARENZI, C. R. 1 & LONGARETE, C. 1

1- Laboratório de Conservação e Gestão Costeira - UNIVALI

*Corresponding author: tilica@gmail.com

ABSTRACT

Oliveira, C.; Marenzi, C. R. & Longarete, C. (2017). Serviços ecossistêmicos prestados pelos promontórios costeiros no litoral centro-norte de Santa Catarina. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 21(2). eISSN 1983-9057. DOI: 11172/bjast.v21n2. Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems. The environment exerts its functions and humans and their economic activities depends on these services. Headlands are elevations above the beach level and advancing towards the sea, with predominantly perpendicular alignment to the coastline creating embayed beaches. This study aimed to bring up and analyze the ecosystem services provided by coastal headlands in Penha, Itajaí e Balneário Camboriú – Santa Catarina, considering the benefits they provide to humans, their common and peculiarities points. For this, a literature review was conducted and interviews were made with different users from the study area, as well as an adaptation of landscape structure analysis methodology of Carmo (2000). Results indicated the predominance of Support services such maintenance of biodiversity and soil conservation. But, according to the interviews, the social actors recognize more Regulation and Cultural services, as coastal protection and recreation activities. The Provision services are mainly food supply (collecting shellfish and artisanal fishery). Ponta da Aguada, Ponta das Laranjeiras and Ponta das Taquaras, at Balneário Camboriú, were the most important headlands on Provision, Support and Regulation services for terrestrial environments. For Cultural services and services for marine environments, were important to Penha, at Ponta do Morro da Galheta, Ponta da Praia Grande and Ponta da Praia Vermelha. This study may support public policies for the protection of headlands, as well as direct environmental awareness programs directed to the reality of each study area.

Key Words: Ecosystem Services; Rocky Headlands; Landscape Structure.

INTRODUÇÃO

O Ser Humano sempre dependeu da natureza, sendo que a necessidade de alimento como forma de sobrevivência remete a uma relação de obtenção de serviço de provisão. Contudo, atualmente esta relação chegou a inúmeras outras formas de serviços gerados pelos diversos ecossistemas que habitam o planeta. De acordo com Andrade & Romeiro (2009), o conceito de serviços ecossistêmicos é relativamente recente, sendo utilizado pela primeira vez no final da década de 1960. Estes autores definem os serviços ecossistêmicos como benefícios diretos e indiretos, obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas, destacando a importância dos serviços para produção do bem-estar humano.

Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas (MEA, 2005). Destaca-se que são considerados tanto os serviços ecossistêmicos que fornecem benefícios diretos ao homem, como fornecimento de água, quanto os serviços de benefícios indiretos, como a diversidade genética de um ecossistema.

De acordo com Fisher et al. (2009) os serviços ecossistêmicos são dependentes dos seus benefícios ao usuário. Por exemplo: quando se avalia um rio exercendo a função de fornecer água para consumo humano, trata-se de um serviço de provisão. Este

mesmo rio, para o usuário que pratica *rafting* está fornecendo um serviço cultural. Sendo assim, um mesmo ecossistema pode oferecer um conjunto de serviços provenientes do mesmo recurso, bem como os atores sociais que usufruem de tal serviço devem ser considerados.

Para MEA (2016), aproximadamente 60% dos serviços dos ecossistemas estão se degradando ou são usados de maneira não sustentável, como o fornecimento de água, a purificação do ar, a captura da pesca, etc. “No Brasil, diferente de outros ecossistemas próximos à linha de costa, como dunas, restinga, margens de rios e manguezais, os costões rochosos não são protegidos por qualquer legislação ambiental específica” (Vilano & Souza, 2011). Junto aos costões, cabe a mesma afirmação para os promontórios, indicando uma lacuna na proteção ambiental destes sistemas.

Os serviços ecossistêmicos são classificados em: Serviços de Provisão, aqueles relacionados ao provimento de recursos ambientais ao homem, como fornecimento de alimento; Serviços de Regulação, quando o ecossistema possibilita a regulação do ambiente, como controle de enchentes; Serviços de Suporte, aqueles que dão embasamento ao sistema, como ciclagem de nutrientes; e Serviços Culturais, quando o ambiente é utilizado pelo homem nas suas atividades sociais (MEA, 2005).

O termo promontório significa “porção saliente e alta de qualquer área continental, de natureza cristalina ou sedimentar, que avança para dentro de um corpo aquoso” (Suguio, 1992). Para o autor, é comum que este termo seja associado ao termo “rochoso”, principalmente no sudeste e sul do Brasil, onde o embasamento rochoso da Serra do Mar se aproxima do oceano formando, muitas vezes, projeções em direção ao mar, como proeminências rochosas que separam dois segmentos costeiros. Os promontórios constituem um maciço costeiro saliente e individualizado que compõem a paisagem litorânea, normalmente com afloramentos rochosos escarpados avançando mar adentro e cujo comprimento seja maior que a largura paralela à costa (Tischer, 2013).

As diferentes definições de promontórios rochosos presentes na literatura dão margem a diferentes interpretações das áreas a serem consideradas como promontórios. Neste estudo os promontórios rochosos são definidos como elevações rochosas acima do nível da praia e que avançam em direção ao mar, com alinhamento predominantemente perpendicular à linha de costa. O limite interno dos promontórios em direção ao continente será considerado o ponto onde o embasamento cristalino encontra o sedimento arenoso das praias, já que no continente adentro, o embasamento rochoso continua como morros e serras.

Neste contexto, e ainda considerando a beleza cênica associada à pressão da especulação imobiliária, bem como a deficiência de suporte legal para a proteção dos promontórios costeiros em Santa Catarina, este trabalho objetivou analisar os serviços ecossistêmicos prestados pelos promontórios da região centro-norte do litoral de Santa Catarina. Para isto, foi necessário levantar os serviços relacionados aos promontórios, analisar a estrutura espacial da paisagem dos promontórios, bem como avaliar e classificar os serviços ecossistêmicos destes na área de estudo.

É válido esclarecer que os promontórios serão analisados tanto em uma escala menor, considerando os promontórios que constituem os maciços cristalinos que avançam em direção ao mar, quanto em escala maior, onde serão interpretados os pontões rochosos e seus serviços ecossistêmicos em escala local, nas enseadas e praias adjacentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo desta pesquisa compreende os promontórios rochosos da região centro-norte de Santa Catarina (Figura 1), mais especificamente dos municípios de Penha, Itajaí e Balneário Camboriú. A

região apresenta diferentes feições ambientais, além dos promontórios rochosos, como praias arenosas, áreas estuarinas em desembocaduras de rios e amplo espectro de paisagens, desde remanescentes conservados de Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa e vegetação de restinga) até áreas intensamente urbanizadas.

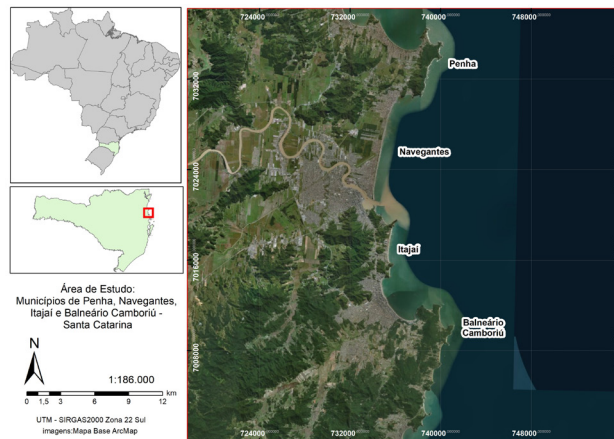


Figura 1- Área de estudo: municípios de Penha, Itajaí e Balneário Camboriú, litoral centro-norte de Santa Catarina.

Levantamento dos serviços ecossistêmicos relacionados aos promontórios

Foi realizado levantamento bibliográfico e documental com foco em trabalhos e artigos de caracterização ambiental e social da área de estudo e da zona costeira, de maneira geral, que pudessem ser interpretados como serviços ecossistêmicos. Após revisão bibliográfica, foram selecionadas e analisadas 33 referências, sendo, 14 trabalhos acadêmicos (monografias, dissertações e teses), 14 artigos científicos e cinco relatórios técnicos. Estes dados foram complementados com observações em saídas de campo e entrevistas.

Foram realizadas 37 entrevistas nas categorias de moradores e turistas (26) e universitários e pesquisadores (11), distribuídos em Penha, Itajaí e Balneário Camboriú, com o objetivo de identificar os serviços ecossistêmicos dos promontórios costeiros mais percebidos pela população.

Mapeamento da estrutura da paisagem dos promontórios e avaliação dos serviços ecossistêmicos

No mapeamento da estrutura da paisagem para caracterização das feições dos promontórios foram utilizadas aerofotografias disponibilizadas online pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS-SC), com alta resolução espacial (39cm), e datadas de 2012; imagens de satélite da ferramenta Google Earth Pro®, também com alta resolução espacial e datadas de 2015, e imagens de

satélite Quickbird georreferenciadas, datadas de 2008, pertencentes ao banco de imagens do Laboratório de Conservação e Gestão Costeira da UNIVALI; além de visitas a campo e informações presentes na bibliografia.

A análise de declividade e altura dos promontórios foi realizada a partir de dados do Modelo Digital de Terreno (MDT) fornecidos pela SDS-SC. Para linha de costa e análise de forma dos promontórios foram utilizados os arquivos vetoriais (shapefile) de linha de costa da Secretaria do Patrimônio da União (SPU), fornecidos pelo Laboratório de Informática da Biodiversidade e Geomática da UNIVALI.

Com as ferramentas do software ArcGis 10.2, foi realizada uma análise de estrutura da paisagem considerando os dados de área, índice de forma e distância entre os promontórios, com base em Carmo (2000). Para esta autora as formas das manchas na paisagem e as distâncias entre as manchas determinam as relações ambientais existentes entre as áreas. Manchas da paisagem com formas próximas a círculos sofrem menos impacto do meio externo e a distância entre as manchas está relacionada com a conectividade dos ambientes.

Neste estudo, esta metodologia foi adaptada buscando avaliar as relações entre a área, a distância, o índice de forma dos promontórios, com os serviços ecossistêmicos fornecidos. O cálculo do índice de forma (F) considerou o perímetro e a área de cada promontório, definido pela equação:

$$F = \frac{P}{2\pi \left(\frac{\sqrt{A}}{\sqrt{\pi}}\right)},$$

onde: "P" é o perímetro da unidade e "A" é a área.

Quanto mais próximo o índice de forma for de 1, o promontório terá forma mais próxima de um círculo. Círculo é o formato onde há o menor impacto do efeito de borda das áreas de estrutura da paisagem, pois é a forma que apresenta menor perímetro em relação à área, acarretando em menor influência dos ventos, luz, predadores e intervenção humana dentro daquela mancha (Marenzi & Roderjan, 2005). Entende-se que esta mesma relação se mantém para alguns serviços ecossistêmicos dos promontórios e pode ser inversa para outros.

Para definição do perímetro e área do promontório, foi desenhado um polígono considerado um segmento da linha de costa da SPU, que inicia no ponto onde o embasamento rochoso dos promontórios encontra o sedimento arenoso das praias (observadas na imagem do Google Earth Pro®), contorna o

promontório e fecha também no ponto onde as rochas encontram a areia de praia, formando uma linha reta neste segmento. Os valores de perímetro e área foram obtidos através da função Calculate Geometry (ArcMap) deste shapefile de polígonos produzido. O cálculo da distância entre os promontórios foi realizado em linha reta considerando o ponto central de cada um deles.

A classificação dos serviços ecossistêmicos na área de estudo foi realizada de acordo com a proposta de MEA (2005) e Fisher et al. (2009), onde foram considerados os serviços levantados pela revisão bibliográfica em conjunto com dados levantados em entrevistas e saídas de campo. As informações foram organizadas em formato de tabelas no software Excel e posteriormente dispostas espacialmente em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) com uso do ArcGis.

Quanto ao índice de curvatura das praias foi considerado o quociente entre distância em linha reta dos pontos extremos do seguimento da praia e a extensão total da praia, ambos calculados pelo software ArcMap. Quanto mais próximo este valor for de 1, menor é a curvatura da praia. Destaca-se que nesta etapa da pesquisa os promontórios foram analisados em escala maior, considerando os pontões e as praias de enseada entre eles.

Os resultados da análise de estrutura espacial (área, distância, índice de forma e índice de curvatura de praia), foram classificados de acordo com um sistema hierárquico dentro de cada categoria, variando de 1 a 5 e representando os valores: muito baixo; baixo; médio; alto e muito alto para prestação de serviços ecossistêmicos.

RESULTADOS

Serviços ecossistêmicos prestados pelos promontórios rochosos

A revisão bibliográfica indicou 41 serviços ecossistêmicos, sendo 11 de provisão, 17 de suporte, cinco de regulação e oito culturais. Observa-se que alguns dos serviços citados de forma diferentes podem ser resumidos a um único serviço, porém, nesta tabela, optou-se por listar todos os serviços levantados pelos usuários diferenciando os termos e palavras citadas, totalizando 52 serviços. As entrevistas com os usuários identificaram que os serviços mais percebidos são culturais (41%), principalmente de lazer e contemplação da paisagem, e de provisão (26%), especialmente pesca e captura de mariscos. Estes resultados são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1- Serviços Ecosistêmicos prestados pelos promontórios rochosos na região de estudo. NOTA: Em cinza claro os serviços prestados de forma indireta, em cinza os de uso sustentável e em cinza escuro os serviços proibidos

PROVISÃO	SUPORTE	REGULAÇÃO	CULTURAL
Caça	Formação de solo	Barreiras no transporte sedimentar	Atividades de lazer e recreação
Coleta de plantas (palmito, orquídeas)	Formação rochosa	Ciclos biogeoquímicos	Atividades educacionais
Fornecimento de alimentos naturais	Banco de sementes (maricultura)	Deriva costeira	Atividades esportivas
Produção natural de alimentos (agricultura orgânica/jardim comestível)	Ciclagem de nutrientes	Dissipação da energia de ondas	Atividades religiosas
Agricultura	Conservação dos solos	Manutenção da qualidade ambiental	Atividades turísticas e ecoturísticas
Recurso madeireiro	Diversidade biológica	Manutenção da qualidade da água	Contemplação da paisagem
Recurso medicinal	Equilíbrio ambiental	Prevenção de erosão	Captura de aves
Recurso bioativo	Formação e provisão de habitats	Proteção costeira	Observação de aves
Recurso ornamental	Manutenção da biodiversidade / variabilidade genética	Proteção do solo	Pesca esportiva
Fornecimento de água	Atrativo turístico	Regulação climática	
Recurso hídrico	Pesquisa científica	Segurança para banhistas	
Recurso mineral	Polinização		
Recurso pesqueiro	Produção de biomassa		
Maricultura	Produção de oxigênio		
	Produção primária		
	Dispersão de frutos, sementes e esporos		
	Refúgio da fauna ou berçário marinho (costões)		
	Refúgio da fauna ou berçário terrestre (mata atlântica)		

A partir dos dados organizados em SIG, foram confeccionados os mapas para o entendimento visual dos serviços ecosistêmicos levantados na região. A Figura 2 ilustra em planta, a distribuição resumida dos serviços ecosistêmicos nos promontórios rochosos, baseada nos resultados do Quadro 1.

Nota-se que nas áreas vegetadas mais elevadas dos promontórios há predominância de serviços de provisão, suporte e regulação. Já nas áreas mais baixas e nos costões trochosos concentram-se os serviços culturais, associados aos de provisão, suporte e regulação. Atividades como contemplação da paisagem e beleza cênica expandem-se para fora da área física do promontório, ocupando também as praias arenosas.

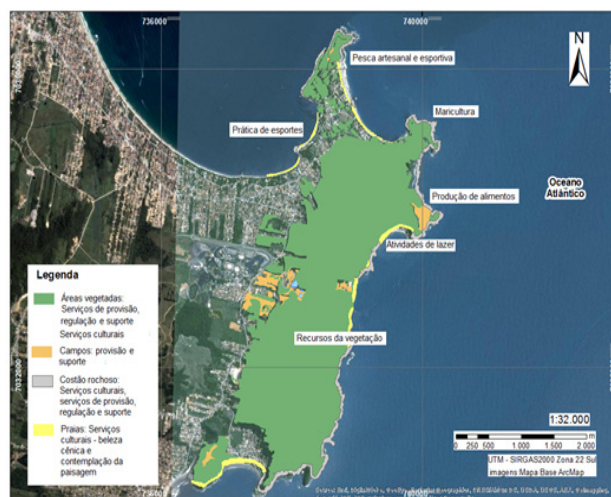


Figura 2- Zonagem em planta dos serviços ecosistêmicos nos promontórios, exemplo para o promontório da Praia Vermelha, em Penha.

Estrutura espacial da paisagem e avaliação quanto aos Serviços Ecossistêmicos

A estrutura da paisagem dos promontórios considerou os atributos: área, índice de forma do promontório, distância entre promontórios vizinhos, extensão das praias adjacentes e o índice de curvatura da praia. No caso da distância entre promontórios foi priorizado a menor distância obtida, para extensão das praias foi considerado o maior índice entre os dois promontórios.

Os índices de forma atuam de maneiras diferentes nos ambientes terrestres e marinhos, enquanto o índice de curvatura de praia influencia apenas o ambiente marinho, sendo por isso, discriminados. A Tabela 1 apresenta os intervalos dos valores das estruturas e as classificações definidas.

Tabela 1- Valores da estrutura da paisagem para os serviços dos promontórios em Penha, Itajaí e Balneário Camboriú., NOTA: Provisão (P); Suporte (S); Regulação (R); Cultural (C).

ÍNDICE		MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO
		1	2	3	4	5
Área (km²)		< 0,2	0,20 - 0,39	0,39 - 0,58	0,58 - 0,78	> 0,78
Distância (m)		> 4520	3450 - 4520	2380 - 3450	1300 - 2380	< 1300
Índice de forma	P, S, R, C ambiente marinho	< 1,50	1,50 - 1,85	1,85 - 2,20	2,20 - 2,55	> 2,55
Índice de forma	P, S, R ambiente terrestre	> 2,55	2,20 - 2,55	1,85 - 2,20	1,50 - 1,85	< 1,50
Índice de Praia	R	> 0,93	0,88 - 0,93	0,83 - 0,88	0,78 - 0,83	< 0,78

Importante verificar que os valores atribuídos para Área e Distância não variam entre os tipos de serviços, sendo que qualquer serviço pode ser influenciado da mesma maneira pelo tamanho da área onde quanto maior o tamanho, mais provisão, mais suporte, mais regulação e mais cultura. Também os valores de Distância vão atuar da mesma maneira em qualquer um dos tipos de serviços, mas neste caso, de maneira inversa, ou seja, quanto maior a distância, menos serviços de provisão, suporte, regulação e cultural. Contudo, os valores de Índice de Forma e de Praia vão depender do tipo de serviço.

A Tabela 2 apresenta os promontórios da área de estudo, colocados em ordem decrescente referente ao valor da soma final dos parâmetros de estrutura da paisagem, para obtenção dos serviços ecossistêmicos analisados.

Tabela 2- Valores dos Promontórios em Penha, Itajaí e Balneário Camboriú, quanto aos serviços ecossistêmicos prestados. NOTA: Provisão (P); Suporte (S); Regulação (R); Cultural (C).

P, S, R AMBIENTE TERRESTRE	SOMA	P, S, R, C AMBIENTE MARINHO	SOMA
Ponta da Aguada	12	Molhe Itajaí	16
Ponta das Laranjeiras/Lajeado	12	Ponta Morro da Galheta	15
Ponta das Taquaras	12	Ponta Praia Grande	14
Ponta da Penha	11	Ponta central Atalaia	14
Ponta Praia da Lola	11	Ponta Praia Vermelha	13
Promontório Costãozinho e Vigia	11	Ponta das Taquaras	12
Ponta Praia Grande	11	Ponta Praia da Lola	12
Ponta São Miguel/Lucas	11	Promontório Costãozinho e Vigia	12
Ponta Morro de São Miguel	11	Ponta da Aguada	11
Ponta do Canto do Morcego	11	Ponta da Vigia	11
Ponta Morro do Careca	11	Promontório de Cabeçadas	11
Ponta Morro da Rainha	11	Ponta Morro da Rainha	10
Ponta Praia do Coco 2	11	Ponta Praia do Coco 1	10
Ponta da Taquarinhas	11	Promontório Ponta da Penha	10
Ponta Praia do Medo	10	Ponta da Aguada/Laranjeiras	10
Ponta da Vigia	10	Ponta das Laranjeiras/Lajeado	9
Ponta Morro da Galheta	10	Ponta São Miguel/Lucas	9
Ponta central Atalaia	10	Ponta Morro de São Miguel	9
Ponta da Praia da Solidão	10	Ponta Morro do Careca	9
Ponta Praia do Coco 1	10	Ponta Praia do Coco 2	9
Ponta do Lobo	10	Ponta da Taquarinhas	9
Promontório Ponta da Penha	9	Ponta Praia do Medo	9
Ponta Praia Vermelha	9	Ponta da Praia da Solidão	9
Promontório de Cabeçadas	9	Ponta do Lobo	9
Ponta da Aguada/Laranjeiras	9	Ponta do Coqueiro	9
Ponta do Coqueiro	9	Ponta do Malta e Cana do Reino	9
Ponta do Malta e Cana do Reino	9	Ponta da Penha	8
Molhe do Rio Itajaí-Açu	7	Ponta do Canto do Morcego	8

Para os serviços ecossistêmicos em ambientes terrestres os maiores resultados foram observados na Ponta da Aguada, Ponta da Laranjeiras/Lajeado e Ponta das Taquaras, todos integrantes do promontório da Costa Brava, em Balneário Camboriú. Em Penha, a Ponta da Penha teve destaque e, em Itajaí a Ponta do Canto do Morcego. Quanto aos serviços em ambientes marinhos, os maiores valores foram observados para o Molhe de Itajaí-Açu (Itajaí) e Ponta do Morro da Galheta (Penha), essas com as maiores pontuações em todos os resultados, igual a 15, se comparado aos ambientes terrestres, de maior valor igual a 12.

As figuras 3 e 4 representam espacialmente os promontórios da área de estudo, terrestres e marinhos, respectivamente, classificados de acordo com os valores obtidos pela avaliação da estrutura da paisagem (Tabela 2).

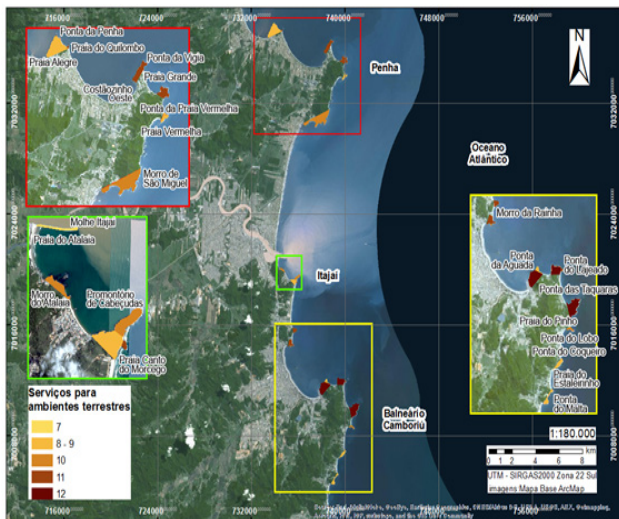


Figura 3- Promontórios em Penha, Itajaí e Balneário Camboriú, , classificados quanto a soma dos parâmetros dos serviços ecossistêmicos em ambientes terrestres.

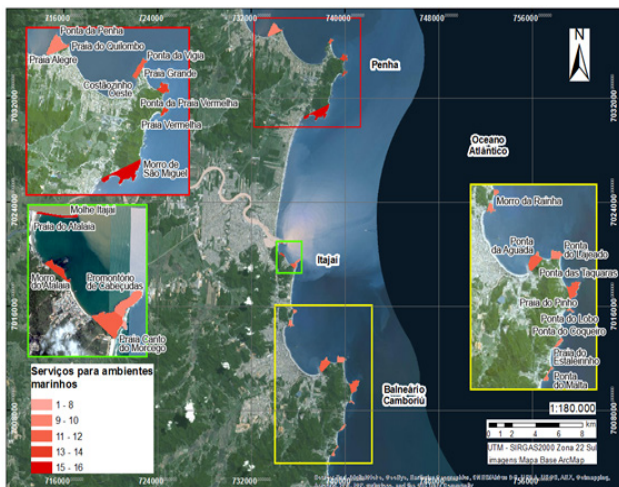


Figura 4- Promontórios em Penha, Itajaí e Balneário Camboriú, , classificados quanto a soma dos parâmetros dos serviços ecossistêmicos em ambientes marinhos.

DISCUSSÃO

Alguns serviços ecossistêmicos prestados pelos promontórios são potenciais e possíveis de serem autorizados, porém não foram percebidos pelos usuários entrevistados, como exemplo os recursos bioativos e ornamentais. No entanto, a revisão bibliográfica indicou a ocorrência de coleta de plantas, especialmente de palmito (*Euterpe edulis*), orquídeas e bromélias.

Os serviços, como a captura de aves (essas para cativeiro como relação cultural) e a caça, levantados pela bibliografia, não foram citados nas entrevistas, possivelmente porque é sabido da sua proibição,

conforme a Lei dos Crimes Ambientais (BRASIL, 1998). Acredita-se que na área de estudo a caça não deve estar ocorrendo com intensidade, apesar de registrada na Morraria da Praia Vermelha, em Penha (Marenzi, 2004), dado o fato de constituírem-se de ambientes próximos à urbanização, no qual as denúncias passam a ser um fator controlador. Entende-se também que os entrevistados, por apresentarem respostas com tendência à conservação ambiental e manutenção da paisagem, não citaram alguns serviços nas entrevistas.

Os serviços de retirada de recurso madeireiro e agricultura teriam que ser autorizados, segundo a Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2006), mas dificilmente seriam permitidos devido à vegetação dos promontórios (Floresta Ombrófila Densa ou Restinga). Os mesmos encontram-se em estágio médio e avançado de regeneração, e parte dos terrenos são consideradas Área de Preservação Permanente (BRASIL, 2012) ou possuem restrições nos Planos Diretores locais. O mesmo é válido para a exploração do recurso mineral, pois mesmo que já tenha ocorrido na região, por exemplo, no Canto do Morcego, atualmente não é permitido devido às restrições legais, e por serem áreas atrativas ao lazer e contemplação da paisagem (Ferrari, 2009), o que poderia incorrer em mobilizações sociais contrárias ao licenciamento ambiental.

As atividades de maricultura são relacionadas tanto à produção efetiva de marisco em locais abrigados no entorno dos promontórios, quanto à retirada de sementes de *Perna perna* que ocorre nos promontórios de Penha e no promontório de Taquarinhas, Balneário Camboriú. Os recursos pesqueiros foram incluídos como serviço de provisão, dado o fato de que algumas espécies de peixes são atraídas pelos costões rochosos dos promontórios. Quanto à estes serviços, é válido destacar a afirmação de Freitas (2005) de que a exploração dos recursos marinhos sem o devido cuidado pode levar à degradação do ambiente, trazendo prejuízos a qualidade de vida.

A ciclagem de nutrientes é um serviço considerado como de suporte por MEA (2005), uma vez que a matéria orgânica (MO) produzida serve de nutriente para a vegetação após a mineralização de seus componentes (ODUM, 1997). Entretanto, este mesmo serviço pode ser classificado como de regulação, ao considerar o ciclo do CO₂ como um processo ecológico essencial. Fisher et al. (2009) afirmam que a classificação dos serviços depende de seus usuários, sendo neste caso, a ciclagem de nutrientes um suporte para a vegetação e uma regulação para os seres que depende da produção de MO e O₂ ou a absorção do CO₂ da camada atmosférica.

Cabe citar que os resultados indicaram diferenças entre a percepção dos usuários dos três municípios. Para Elali (2013), cada pessoa estabelece uma relação peculiar com o ambiente onde vive, resultado de diferentes fatores que influenciam o comportamento das pessoas. Em Penha, todos os entrevistados citaram a coleta ou o cultivo de mariscos como um serviço ecossistêmico, refletindo o destaque econômico da maricultura neste município (Radavelli, 2015). Em Itajaí, destacou-se a prática de esportes como caminhada e surf, sendo possível a percepção do promontório do Canto do Morcego/Cabeçudas na contribuição da formação de ondas para este esporte. Ferrari (2009) e UNIVALI (2013) destacam estes serviços, incluindo a prática de escalada no “paredão” do Canto do Morcego. Em Balneário Camboriú ressaltou-se o polo turístico da região, onde todos os entrevistados citaram os serviços de contemplação da paisagem e beleza cênica. Em maior escala os serviços de provisão, suporte e regulação estão relacionados às áreas vegetadas nas partes mais altas, como no Morro da Penha, e há uma maior diversificação dos serviços nas áreas mais baixas dos promontórios, como nas encostas arenosas. Os serviços culturais tendem a se concentrar nas faixas intermediárias, como nas encostas rochosas e áreas de trilhas, onde são desenvolvidas as atividades de lazer.

Os resultados indicaram que os serviços ecossistêmicos dos promontórios, na sua maioria, são providos de forma indireta, tais como dissipação da energia de ondas e proteção costeira, os quais são difíceis de serem quantificados (MEA, 2016). Porém, devem ser valorizados em programas educativos e de conscientização ambiental.

Os valores atribuídos para Área e Distância não variam entre os tipos de serviços, sendo que quanto maior o tamanho e menor a distância, mais provisão, mais suporte, mais regulação e mais cultura. A relação entre área, distância (nesse caso relacionado a conectividade) e riqueza de espécies é proveniente da Teoria de Biogeografia de Ilhas (TBI), na qual Shafer (1997) indica que para o planejamento de reservas naturais a melhor situação é a de áreas maiores e conectadas. Nesse sentido também a distância entre os promontórios influencia na biodiversidade e com isso, nos serviços de suporte. Importante considerar que os promontórios costeiros apresentam certo grau de isolamento natural devido a sua geomorfologia, em que porção é margeada pelo Oceano e porção por um ambiente urbanizado (Marenzi & Roderjan, 2005).

Quanto ao Índice de Forma, a influência nos serviços de provisão, suporte e regulação vai depender do ambiente, se marinho ou terrestre. No ambiente terrestre, para manter uma floresta (provisão), assim como a biodiversidade que esta abriga (suporte) e

o ciclo do carbono (regulação) é melhor uma forma com tendência circular (índice de forma próximo de 1), pois são áreas de menor perímetro e menor efeito de borda (Carmo, 2000, Marenzi & Roderjan, 2005) e, portanto, sofrendo menor pressão pela interferência negativa do exterior. Diferente do ambiente marinho, em que áreas com maior perímetro há maior heterogeneidade de ambientes (Shafer, 1997), podendo resultar maior variabilidade nos serviços de provisão, suporte e regulação associados à biodiversidade dos costões rochosos. Essa mesma relação do Índice de Forma para os ambientes marinhos é válida para os serviços culturais, já que ambientes heterogêneos oferecem maiores possibilidades na contemplação da paisagem, atividades de recreação e práticas esportivas (Pires, 2005).

Os resultados da análise da estrutura da paisagem indicaram que para os serviços ecossistêmicos em ambientes terrestres os maiores valores foram para os pontões do promontório da Costa Brava, em Balneário Camboriú. Nos outros municípios destacaram-se a Ponta da Penha, em Penha, e a Ponta do Canto do Morcego, em Itajaí. Tal resultado indica situação privilegiada da estrutura da paisagem em Balneário Camboriú para os serviços ecossistêmicos nos ambientes terrestres.

Quanto aos serviços em ambientes marinhos e serviços culturais, os maiores valores foram observados em Itajaí (Molhe Sul do Rio Itajaí-Açu e Ponta Central do Atalaia) e Penha (na Ponta do Morro da Galheta e Ponta da Praia Vermelha). Entretanto, destaca-se que mesmo que Balneário Camboriú resulte menor pontuação, o município possui a melhor infraestrutura para as atividades culturais, como atividades de lazer e práticas esportivas nos promontórios. Além disso, a beleza cênica foi citada por todos os entrevistados nesta cidade, o que reflete a estratégia de uma gestão pública voltada ao turismo e ecoturismo, conforme indica Ziembowicz (2012).

A partir da análise dos resultados em sua totalidade, é possível verificar a importância dos promontórios quanto aos serviços prestados. Ecológicamente, atuam como ilhas de áreas conservadas dentro de uma paisagem ocupada por áreas urbanas (Marenzi & Roderjan, 2005). As pressões atuantes no litoral frequentemente envolvem a destruição de florestas costeiras, áreas úmidas e outros habitats, sendo que “a maior ameaça aos ecossistemas costeiros é a perda de habitats e serviços relacionados ao desenvolvimento” (Juras, 2012).

A conservação e manutenção das funções ecossistêmicas dos promontórios estudados deveriam ser garantidas pela legislação estadual (Santa Catarina, 1982) e municipal (planos diretores). É importante considerar também que os promontórios de

Balneário Camboriú pertencem a Área de Proteção Ambiental - APA da Costa Brava, sendo as unidades de conservação importantes ferramentas de gestão territorial para proteção dos recursos naturais (Silva & Souza, 2009), mesmo as de uso sustentável (Brasil, 2000). Por outro lado, os demais promontórios ainda não são legalmente protegidos, apesar de previstos: APA da Praia Vermelha (Promontório Ponta da Praia Vermelha) e o Parque Natural Municipal Ponta da Vigia Promontório Ponta da Vigia), previstos no plano diretor de Penha desde 2007, bem como o projeto de lei do Parque Estadual da Praia de Taquarinhas (PL 612/09).

CONCLUSÃO

Os serviços ecossistêmicos prestados pelos promontórios rochosos dos municípios de Penha, Itajaí e Balneário Camboriú são principalmente serviços de suporte. No entanto, os resultados das entrevistas indicaram uma maior percepção social dos serviços de regulação. Os serviços, na sua maioria, são providos ao homem de forma indireta, destacando a importância de programas de Educação e Conscientização Ambiental, possibilitando despertar a percepção da população para importância destes serviços e, conseqüente, importância da conservação destes ambientes.

Os promontórios rochosos têm grande importância nas atividades econômicas dos municípios estudados e proporcionam qualidade de vida aos seus moradores. Balneário Camboriú tem sua economia baseada no turismo e os resultados indicaram que a conservação dos promontórios é um fator importante para manutenção desta atividade econômica. Este fato reforça a importância da gestão pública local e regional, no sentido de priorizar a manutenção e a conservação ambiental destas áreas. Por outro lado, em Penha os serviços dos promontórios em Penha se destacam economicamente ligados a maricultura, enquanto que em Itajaí voltados à recreação e atividade portuária, caso dos valores do Molhe Sul do Rio Itajaí-Açu e a Ponta Central do Atalaia, que também são áreas que devem ser priorizadas na gestão pública destes municípios.

Os resultados obtidos da estrutura da paisagem, em comparação com os na bibliografia e nas entrevistas indicam a aplicabilidade desta metodologia para análise dos serviços ecossistêmicos em áreas diferentes, permitindo uma classificação e comparação entre as regiões. Destaca-se a necessidade de ponderação diferenciada entre os serviços de ambientes terrestres e marinhos.

REFERÊNCIAS

- Andrade, D.C. & Romeiro, A.R., 2009. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Texto para Discussão. IE/UNICAMP n. 155..
- BRASIL. Lei 9.605, 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente – Lei de Crimes Ambientais. Brasília..
- BRASIL. Lei 9.985, 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília..
- BRASIL. Lei 11.428, 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica – Lei da Mata Atlântica. Brasília.
- BRASIL. Lei 12.651, 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa – Código Florestal.
- Carmo, A. P. C., 2000. Evaluación de un paisaje fragmentada para la conservación y recuperación de biodiversidad. Tese (Magister Scientiae) - Centro Agrônômico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica, 133 p.
- Elali, G. V. M. A., 2013. Relations entre comportement humain et environnement: une réflexion fondée sur la psychologie environnementale. In: Jean-Paul Thibaud; Cristiane Rose Duarte. (Org.). Por une écologie sociale de la ville sensible: ambiances urbaines en partage. 1ed.Genève: MetisPresses, v. 1, p. 63-82.
- Ferrari, M. Di R., 2009. Análise do processo de conservação do Promontório do Farol – Itajaí/SC. Avaliação ecológica rápida (AER). Monografia (Graduação em Oceanografia). Univali, Itajaí.
- Freitas, M. A. P., 2005. Zona costeira brasileira: delimitação, questões jurídicas, unidades de conservação e natureza de patrimônio nacional. Revista de Doutrina da 4ª Região, ed. 79. Disponível em http://www.revistadoutrina.trf4.jus.br/index.htm?http://www.revistadoutrina.trf4.jus.br/artigos/edicao066/Mariana_deFreitas.html. Acesso em 20/03/2016.
- Fisher, B.; Turber R.K., Morling, P., 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecological Economics 68(3) p643-653.
- Juras, I.A.G.M., 2012. Ecossistemas Costeiros e Marinhos: Ameaças e Legislação Nacional Aplicável. Consultoria Legislativa. Câmara dos Deputados, Brasília.
- Marenzi, R. C., 2004. Ecologia da paisagem de um fragmento costeiro: subsídio à conservação da biodiversidade. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná - UFPR. p. 204, Curitiba-PR.
- Marenzi, R. C.; Roderjan, C. V., 2005. Estrutura espacial da paisagem da Morraria da Praia

- Vermelha (SC): Subsídio à Ecologia da Paisagem. FLORESTA, Curitiba, v.35, n. 2, p. 259-269.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. p. cm. The Millennium Ecosystem Assessment series. USA.
- MEA. Millenium Ecosystem Assessment., 2016. History of the Millennium Assessment. Disponível em <http://millenniumassessment.org/en/History.html>. Acessado em 24/01/2016.
- Odum, E., 1997. Fundamentos de Ecologia 3a ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 927 p.
- Pires, P.S., 1993. Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma – SC. Dissertação de mestrado. UFPR. Curitiba.
- Radavelli, K.A., 2015. Análise da Gestão da Mitilicultura nos municípios de Penha e Palhoça, Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Univali, Itajaí. Santa Catarina.
- Lei 6.063., 1982. Dispõe sobre o parcelamento do Solo Urbano.
- Shafer, C. L. 1997. Terrestrial nature reserve design at the urban-rural interface. In: SCHWARTZ, M. W. Conservation in Highly fragmented landscapes. New York: Chapman and Hall, p. 345-378.
- Silva, M.S.F. & Souza, R.M., 2009. Unidades de Conservação como Estratégia de Gestão Territorial dos Recursos Naturais. In TerraPlural, Ponta Grossa, v.3, n.2, p.241-259.
- Suguio, K., 1992. Dicionário de Geologia Marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol. Biblioteca de Ciências Naturais.
- Tischer, V., 2013. Indicadores Socioambientais Aplicados nos Municípios Costeiros do Litoral Centro-Norte de Santa-Catarina com Ênfase nos Promontórios Costeiros. Dissertação de Mestrado, Univali. Itajaí.
- UNIVALI, 2013. Análise da Biodiversidade como Componente da Ecologia da Paisagem dos Promontórios Costeiros da Região Centro-Norte de Santa Catarina. Relatório Técnico-Científico Completo. Itajaí.
- Vilano, W.F. & Souza, C.R.G, 2011. Biogeografia de Costões Rochosos e sua Importância para os Estudos do Quaternário. In XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ABEQUA - XIII ABEQUA Congress - The South American Quaternary: Challenges and Perspectives.
- Ziembowicz, T., 2012. Ecologia da Paisagem dos maciços costeiros do centro-norte de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. UNIVALI, Itajaí.