



Adélio, J., e P.R.A Tagliani. 2019. Gestão de praias com trânsito de veículos: Estudo de um caso extremo no Brasil. *Revista Costas*, 1(1): 181-196. doi: 10.26359/costas.0110

Gestão de Praias com Trânsito de Veículos: Estudo de um Caso Extremo no Brasil

Janaína Adélio* e Paulo Roberto Armanini Tagliani

*e-mail: jana.oceano@gmail.com

¹Universidade Federal do Rio Grande- Instituto de Oceanografia- Laboratório de Gerenciamento Costeiro. paulotagliani16@gmail.com

Keywords: Coastal management, beach management, environmental planning, carrying capacity, environmental impact.

Abstract

Cassino Beach, located in the municipality of Rio Grande- Brazil, is considered the first planned beach resort in Brazil. Its beach is among the 10 largest in the world, disregarding the municipal boundaries, with a sandy extension of 242 km. With a subtropical climate of hot summers, the region attracts tourists from nearby towns, significantly increasing the population during the summer period, pressing the environment and the demands of urban services. Vehicle traffic on the beach is a cultural feature of this beach resort, occurring at least since the 1920s. This traffic has increased significantly in recent decades, bringing risks to the coastal environment and users, causing frequent problems such as traffic accidents and traffic jams. This research aims to diagnose and formulate recommen-

Submitted: October 2018

Reviewed: November 2018

Accepted: January 2019

Associate Editor: Marinez Scherer

datations for vehicle traffic in this beach, based on the social perception of its users, the evaluation of their carrying capacity and the analysis of the beach occupancy pattern. The analysis of social perception showed that beach users want a better organization of the traffic, and are aware that this activity can bring damages to nature and people. In the evaluation of the carrying capacity eight scenarios were tested, and the ideal one has a carrying capacity of 3,631 vehicles parked in an organized way. Through the analysis of the urban occupation, the most heavily used sectors were identified. With the results it was possible to formulate recommendations for the traffic management of vehicles in this beach, and it was evidenced the need of a planning of the activities that occur there, where the totality of the environment and its interrelationships are considered, as well as the needs of the users.

Resumo

O Balneário Cassino, localizado no município de Rio Grande- Brasil, é considerado o primeiro balneário planejado do Brasil. Sua praia está entre as 10 maiores do mundo, desconsiderando os limites municipais, com uma extensão arenosa de 242 Km. Com um clima subtropical de verões quentes, a região atrai turistas das cidades próximas, aumentando significativamente a população durante o período de verão, pressionando o meio ambiente e as demandas de serviços urbanos. O trânsito de veículos na praia é uma característica cultural deste balneário, ocorrendo pelo menos desde a década de 1920. Esse tráfego aumentou significativamente nas últimas décadas, trazendo riscos para o ambiente costeiro e usuários, tornando frequentes problemas como acidentes de trânsito e engarrafamentos. Esta pesquisa objetiva diagnosticar e formular recomendações para o trânsito de veículos nessa praia, a partir da percepção social de seus usuários, da avaliação de sua capacidade de carga e da análise do padrão de ocupação praias. A análise da percepção social mostrou que os usuários da praia desejam uma melhor organização do trânsito, e tem consciência de que essa atividade pode trazer danos para a natureza e para as pessoas. Na avaliação da capacidade de carga foram testados oito cenários, sendo que o considerado ideal possuiu uma capacidade de carga de 3.631 veículos estacionados de forma organizada. Através da análise da ocupação praias identificou-se os setores mais densamente utilizados. Com os resultados, foi possível formular recomendações para a gestão do trânsito de veículos nessa praia, evidenciando-se a necessidade de um planejamento das atividades que ali ocorrem, onde seja considerado a totalidade do ambiente e suas inter-relações, bem como as necessidades dos usuários.

Palavras chave: Gestão costeira, gestão de praias, planejamento ambiental, capacidade de suporte, impacto ambiental.

1. Introdução

A partir do final do século XVIII as praias passaram a desempenhar um papel crescente na sociedade como locais terapêuticos (UNEP, 2009), tornando-se atualmente um espaço vital para o bem estar humano como áreas de lazer e contato com a natureza, e por isso constituem alvos preferenciais de atração turística. Em consequência, muitos balneários em todo o mundo vêm experimentando um processo de desenvolvimento

urbano, que afeta a qualidade das praias demandando ações de gestão ambiental. De acordo com Sardá *et al.* (2015), o manejo de praias tradicionalmente tem focado nas necessidades dos usuários, o que torna o manejo das atividades e comportamentos das pessoas predominante sobre outros processos biológicos e físicos, os quais normalmente são geridos de maneira reativa. No entanto é necessária uma mudança de paradigma na

gestão de praias, para incluir princípios básicos sobre ecossistemas e incentivar uma boa governança e compartilhamento da gestão entre o poder público e os atores locais (Defeo, *et al.*, 2009).

Por se tratar de um ambiente costeiro, é importante que a gestão das praias ocorra sob o enfoque do Gerenciamento Costeiro Integrado, o qual adota uma perspectiva sistêmica (Schlacher *et al.*, 2008, Ariza, *et al.*, 2008). De acordo com James (2000) essa visão é necessária para a gestão de praias por não priorizar um uso específico, recurso, ou atividade econômica em detrimento de outros, além de considerar as conexões entre os sistemas do ambiente praias.

As praias oferecem diversos serviços ecossistêmicos, mas os que tendem a se destacar e são comumente valorados são o controle da erosão costeira, e o turismo e recreação (Barbier, *et al.*, 2011). O turismo e a recreação são as atividades mais procuradas por quem visita as zonas costeiras (BRASIL, 2010), e seus principais conflitos são com a conservação ambiental (UNEP, 2009).

Dirigir e estacionar na praia são atividades que acontecem em várias praias ao redor do mundo, como na Irlanda, Nova Zelândia, Dinamarca (Cooper & McKeena, 2009), Estados Unidos (Tarr, *et al.*, 2010) e Brasil (Vieira, *et al.*, 2004). A literatura sobre o assunto enfoca nos impactos do trânsito de veículos com tração 4x4 (*off-road*), em especial sobre os invertebrados bentônicos (Schlacher, *et al.*, 2008), perda da vegetação de dunas e a consequente desestabilização do sistema, alteração do comportamento de aves (Stephenson, 1999) e impactos sobre a morfologia da praia devido a remobilização de grandes quantidades de areia pelos pneus (Schlacher & Thompson, 2008). Poucos trabalhos tratam a respeito da gestão de tal atividade, um exemplo é o de Celliers, *et al.* (2004) que apresentam o caso da África do Sul.

Cooper e McKeena (2009) ressaltam que a gestão de veículos de passeio não pode ser feita da mesma forma que para os veículos *off-road*, pois os veículos de passeio são em geral mais numerosos, e coexistem com outras atividades recreativas. Segundo os autores, uma vez estacionados na praia os carros se tornam o foco ao redor do qual os usuários realizam suas atividades, servindo como depósito, abrigo e assento. Assim como os veículos *off-road* os carros de passeio também afetam a qualidade ambiental de praias através da compactação dos sedimentos, o que por sua vez afeta a biodiversidade bentônica, comprometendo a função da praia como um ecossistema (Onkaparinga, 2009). Outra questão a ser considerada nesse tipo de atividade é o risco imposto para os pedestres devido à estreita convivência entre carros e banhistas (Cooper & McKeena, 2009).

Entre as questões prioritárias na gestão integrada de praias, Micallef e Williams (2002) indicam: identificar o nível de desenvolvimento pretendido, o nível de distúrbio tolerado e as demandas e preferências dos usuários da praia. Algumas ferramentas utilizadas para esse fim são as análises de ocupação praias, percepção social (Roca, *et al.*, 2008) e capacidade de carga (Pereira da Silva, 2002). Essas análises servem de subsídio para a elaboração de um plano de uso da faixa de praia, através do qual, as diferentes atividades praticadas nesse ambiente possam ser ordenadas espacialmente.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo gerar informações para a gestão do trânsito de veículos na praia do Cassino, utilizando uma perspectiva ecossistêmica. Esta pesquisa pode aportar uma contribuição para o desenvolvimento de metodologias de gestão de praias onde o trânsito de veículos é permitido.

2. Área de estudo

O Balneário do Cassino, localizado no município de Rio Grande, extremo sul do Brasil, é considerado o primeiro balneário planejado do Brasil (Torres, 2009). Sua praia está entre as 10 maiores do mundo desconsiderando os limites municipais, com uma extensão arenosa de 242 Km entre o Molhe Oeste da Barra de Rio Grande e o Arroio Chuí no município de Santa Vitória do Palmar (Domingues, 2012). Durante o período de veraneio, o balneário atrai turistas das cidades próximas, aumentando significativamente a quantidade de habitantes, exacerbando os problemas de diversas naturezas existentes no balneário, entre eles, a questão do trânsito de veículos na beira da praia.

O trânsito de veículos na praia do Cassino é um aspecto cultural, ocorrendo pelo menos desde a década de 1920 (Torres, 2009), experimentando um drástico aumento nos últimos anos. Nos meses de verão, a praia se torna parte do sistema viário principal do município, (Vieira, *et al.* 2004), tornando frequentes problemas

como acidentes de trânsito e engarrafamentos. Porém, diferentemente do que ocorre em avenidas movimentadas em centros urbanos, não há uma fiscalização eficaz, o que resulta em riscos tanto para o meio ambiente quanto para motoristas e pedestres.

A área de estudo (Figura 1) compreende a faixa de praia que inicia na base do Molhe Oeste até uma extensão 12,18 km ao sudeste. Esse trecho foi escolhido por apresentar uma maior concentração de usuários e veículos. O ambiente praiado é dominado por ondas de energia média a elevada, regime de micro maré, sedimento com granulometria fina composto por areia quartzosa, gerando um estado morfodinâmico modal que varia entre intermediário e extremo dissipativo (Tozzi & Calliari, 2000). Devido a presença do molhe oeste, a corrente de deriva litorânea predominante é bloqueada, propiciando a acresção da praia do Cassino até uma distância 10 km ao sudeste do mesmo, a uma taxa de 1,46 metros/ano (Lelis & Calliari, 2006). Ou-

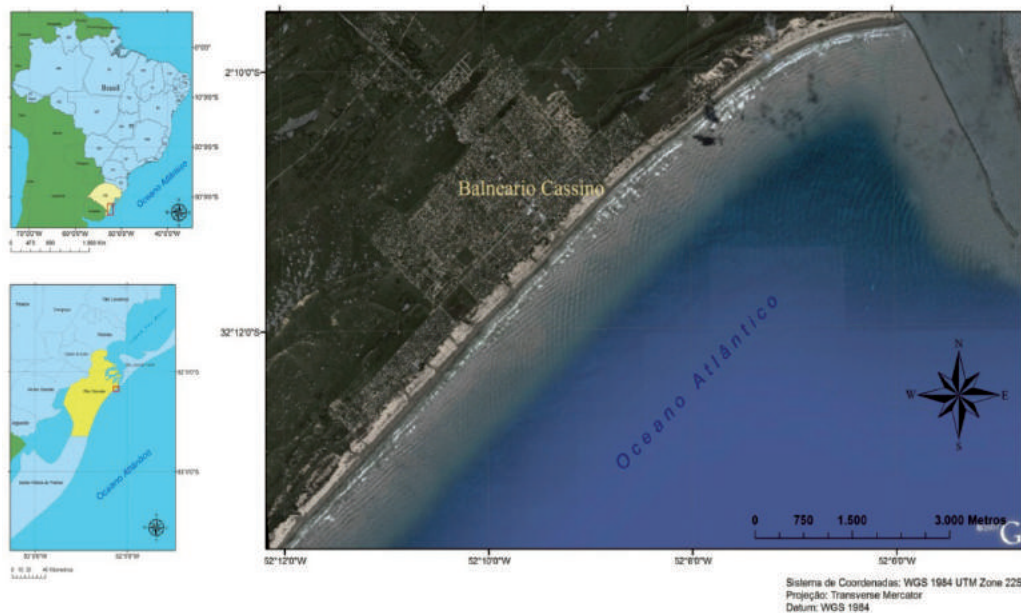


Figura 1. Localização da área de estudo, exibindo o Molhe Oeste no extremo direito da figura.

tro fator que contribui para essa acresção é a existência de depósitos de lama fluída em frente à praia em baixas profundidades, que atenuam a energia das ondas, diminuindo a taxa de erosão (Calliari *et al.*, 2009).

Os tipos de duna encontrados na área de estudo são dunas livres do tipo Barcana e dunas vegetadas embrionárias e frontais (Tomazelli, 1994). Essas últimas (Figura 2) são bem desenvolvidas devido a maior ação do vento do quadrante NE, que favorece o transporte de sedimentos perpendicularmente a costa (Seeliger, 1992). Na região de estudo o pós - praia é inundado somente durante grandes ressacas acompanhadas de forte impulsão eólica (Vieira& Rangel, 1988). Eventualmente todo o sistema praial é recoberto por uma capa de lama, tornando o ambiente descaracterizado temporariamente (Calliari *et al.*, 2001).

O sistema praial é cortado eventualmente por arroios que drenam os campos litorâneos e banhados interiores, constituindo um micro habitat característico de praias. A distribuição espacial dessas drenagens está relacionada a morfologia das áreas posteriores ao primeiro cordão de dunas frontais, à fisiografia dos sistemas de dunas frontais e às características morfodinâmicas da praia (Figueiredo & Calliari, 2005).

A administração local mantém aberturas no campo de dunas para manter o acesso à praia e o escoamento pluvial do balneário. Atualmente existem 13 vias de acesso à praia (Figura 3) mantidos através de procedimentos previamente definidos no Plano de Manejo de Dunas, desenvolvido por essa administração com o devido licenciamento ambiental.



Figura 2. Diferentes aspectos da praia do Cassino :a) Dunas frontais; b) Dunas embionárias, c) e d) Veículos na praia durante o verão.

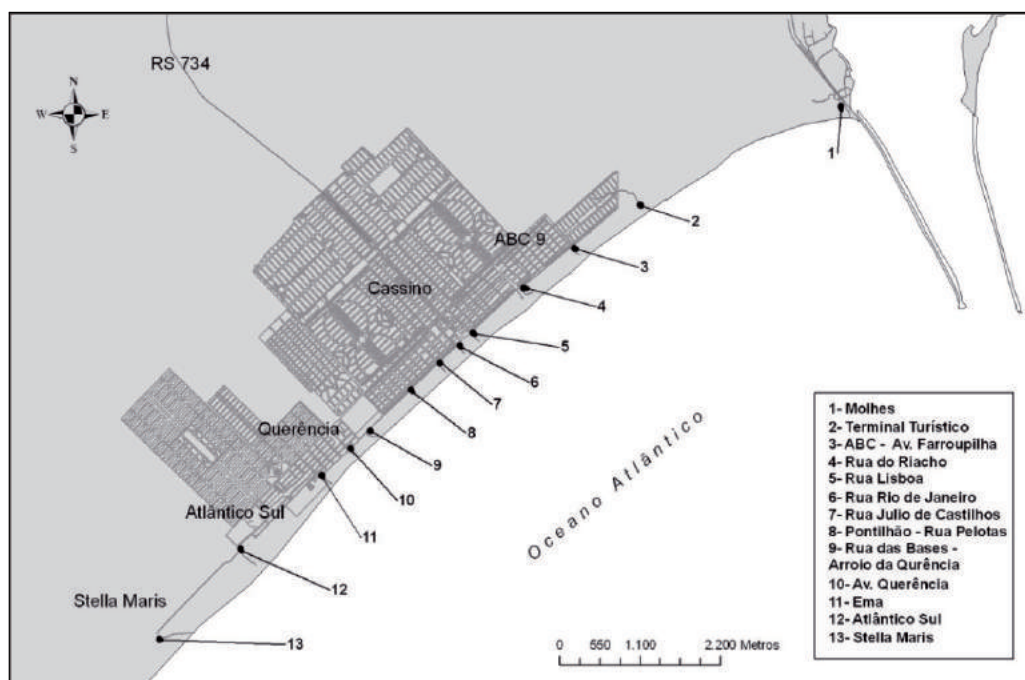


Figura 3. Acessos de veículos a Praia do Cassino.

3. Metodologia

O estudo empregou uma combinação dos dados gerados através das análises de ocupação praial, percepção social e capacidade de carga. Os usuários da praia foram classificados de acordo com a tipologia proposta por Barbosa (1999), que considera a forma de hospedagem, o tempo de permanência no balneário e a frequência de visitas ao mesmo.

A faixa de praia foi delimitada em 9 regiões (Tabela 1), com tamanhos variando entre 2,9 km e 0,5 km, de acordo com a concentração de pessoas em locais específicos da praia. Em cada região foram estabelecidas transversais de 100m de largura, perpendiculares a praia totalizando 28 transversais (Figura 4), a uma distância inferior a 500m entre as mesmas. As transversais delimitam as áreas onde foram realizadas as avaliações de campo.

Tabela 1. Regiões da área de estudo e suas extensões.

Região	Extensão
R1 – Molhes da Barra	2,9 Km
R2 – Terminal Turístico	1,8 Km
R3 – Arroio do Gelo	1,2 Km
R4 – Iemanjá	0,7 Km;
R5 – Arroio Rua Pelotas	1,0Km;
R6 – Área da Base	0,9 Km
R7 – EMA	1,4 Km
R8 - Camping Stella Maris	1,4 Km
R9 – Stella Maris	0,5 Km



Figura 4. Regiões e transversais, com detalhe na Região quatro.

Ocupação praial

A análise da ocupação praial partiu de um levantamento em vídeo aéreo efetuado em cooperação com o Batalhão Aéreo da Brigada Militar no dia 08/02/2014 aproximadamente às 16h30min, onde foram registrados o número de veículos na área total e em cada região da área de estudo.

Uma vez que diferentes usuários possuem diferentes necessidades quanto à infraestrutura e o tipo de ambiente desejado, estudos de ocupação praial, são importantes na medida em que subsidiam a decisão dos gestores sobre o fornecimento adequado de serviços, tais como salva-vidas e instalações relacionadas com a segurança, banheiros, chuveiros, lixeiras, entre outros (Micallef & Williams, 2004). Para obter esse dado foram aplicados aproximadamente dez questionários dentro de cada transversal, com o intuito de obter o perfil de usuários de cada região da praia. Foram realizadas perguntas sobre idade, sexo, renda, proveniência,

escolaridade, tipo de usuário, como tiveram acesso a praia, e motivo da escolha da praia do Cassino.

Percepção social

Nessa parte do estudo, os mesmos entrevistados responderam um questionário com perguntas fechadas, e uma aberta, que visava obter a sua percepção a respeito do trânsito de veículos na orla, e sua posição a respeito de algumas medidas de gestão, que incluíam a criação de uma linha de transporte público pela praia durante o verão, a taxa para o uso de veículos na praia e a criação de uma zona de exclusão de veículos. A pergunta aberta referia-se aos danos que os usuários acreditavam que os veículos causavam ao ambiente praial, podendo estes citar os danos livremente, comentar uma lista prévia apresentada baseada em estudo anterior (Adélio, 2010) ou ambas as opções.

A aplicação dos questionários ocorreu na temporada de verão, entre 09/01 e 12/02 de 2013, resultando em

um total de 325 questionários. A progressão de entrevistados foi interrompida pelo critério de saturação (Minayo *et al.*, 2010), isto é, quando as concepções, explicações e sentidos atribuídos pelos entrevistados passaram a apresentar certa regularidade. Os dados obtidos através dos questionários foram tabelados e suas frequências analisadas e apresentadas na forma de gráficos. Complementarmente o gestor local do balneário foi entrevistado (entrevista não estruturada) para se conhecer a sua percepção do problema e as ações de gestão que vem sendo tomadas.

Capacidade de carga

A capacidade de carga recreativa é um conceito relacionado com limites de uso sustentável de determinada localidade, que se ultrapassados podem levar a um declínio tanto da qualidade ambiental quanto do aproveitamento por parte dos visitantes (Pereira da Silva, 2002). De acordo com esse autor, tal conceito pode ser subdividido em três categorias: capacidade de carga física, limite a partir do qual o recurso fica saturado; capacidade de carga ecológica, limite onde as características ambientais se degradam e capacidade de carga social, limite onde o aproveitamento por parte do visitante diminui.

No presente trabalho a capacidade de carga é entendida como a quantidade de uso permitido em uma área de acordo com os seus objetivos. Seguiu-se as recomendações de McCool & Lime (2001), segundo os quais o foco deve ser procurar saber quais são as condições sociais e ambientais desejadas, ao invés de perguntar quantas pessoas uma área pode sustentar. Nesse aspecto a capacidade de carga se torna uma ferramenta para diagnosticar uma área, e servir de subsídio para a criação de cenários que possam ser discutidos pelos gestores em conjunto com a comunidade, para decidir que tipo de ambiente é desejado.

Para os cálculos da capacidade de carga de veículos que a praia pode suportar, foram utilizadas imagens de satélite de alta resolução, adquiridas através do softwa-

re Google Earth, onde feições como o campo de dunas, os sangradouros, a linha d'água e os acessos de veículos para a praia foram delimitados. A estimativa da Capacidade de Carga Ecológica (CCE), foi estabelecida a partir da delimitação de locais de exclusão de veículos a fim de manter a integridade do ecossistema e a manutenção de seus serviços ambientais. Para os arroios foram definidas zonas de proteção de 30m de largura, que corresponde ao limite da Área de Preservação Permanente (APP) para corpos hídricos com menos de 10m de largura (Brasil, 2012). Para as dunas frontais foram estabelecidas zonas de proteção de 5, 10 e 15m, testando-se diferentes cenários.

A zona intermareal é o habitat de diversos organismos bentônico e o local onde os banhistas se instalam, tomam banho de sol e realizam diversas atividades, portanto a tranquilidade desses usuários e a preservação dos habitats são desejáveis. Para tanto foram definidos cenários com zonas de exclusão de veículos de 15, 20 e 50m. Além dessas áreas, foram testados cenários com diferentes regiões de exclusão de veículos mais citadas pelos usuários nas perguntas dos questionários, bem como a área de exclusão já existente.

Ao todo foram testados oito diferentes cenários, sendo que os cenários 1 e 2 correspondem as Capacidade de Carga Física (CCF) e Capacidade de Carga Ecológica (CCE) respectivamente. O cenário 3 corresponde ao cenário do zoneamento da temporada de verão de 2013 sendo que as áreas de exclusão de veículos e a de proteção para as dunas tiveram suas distâncias utilizadas de acordo com as medidas contidas na Declaração de Uso de Faixa de Praia, emitida pelo órgão ambiental estadual em Fevereiro de 2013 (FEPAM, 2013).

O cenário 4 teve as dimensões de sua área de exclusão de veículos, proteção para as dunas e área de banhistas definidas no Plano de Zoneamento de Uso da Praia Temporada 2014 (Rio Grande, 2013). Os demais cenários foram elaborados a partir da combinação do cenário de CCE com diferentes áreas de exclusão de veículos.

A Figura 5 mostra de forma resumida os passos efetuados para o cálculo da capacidade de carga nos diferentes cenários analisados. O resultado obtido com o cálculo é a quantidade máxima de veículos que podem estacionar na praia de forma ordenada para cada cenário. Para efeito de comparação entre os cenários, os dados foram tabelados.

O conceito de Capacidade de Carga Social (CCS) está relacionado ao efeito da aglomeração percebida

pelos visitantes, o que pode influenciar na qualidade das atividades de recreação (Sowman, 1987). Essa questão foi avaliada através de duas perguntas presentes no questionário aplicado aos usuários. As transversais para essa análise foram fundamentais, uma vez que permitiam conhecer a quantidade de carros presentes ao redor dos entrevistados, possibilitando a comparação entre as suas respostas e a quantidade de carros presentes no momento da entrevista.

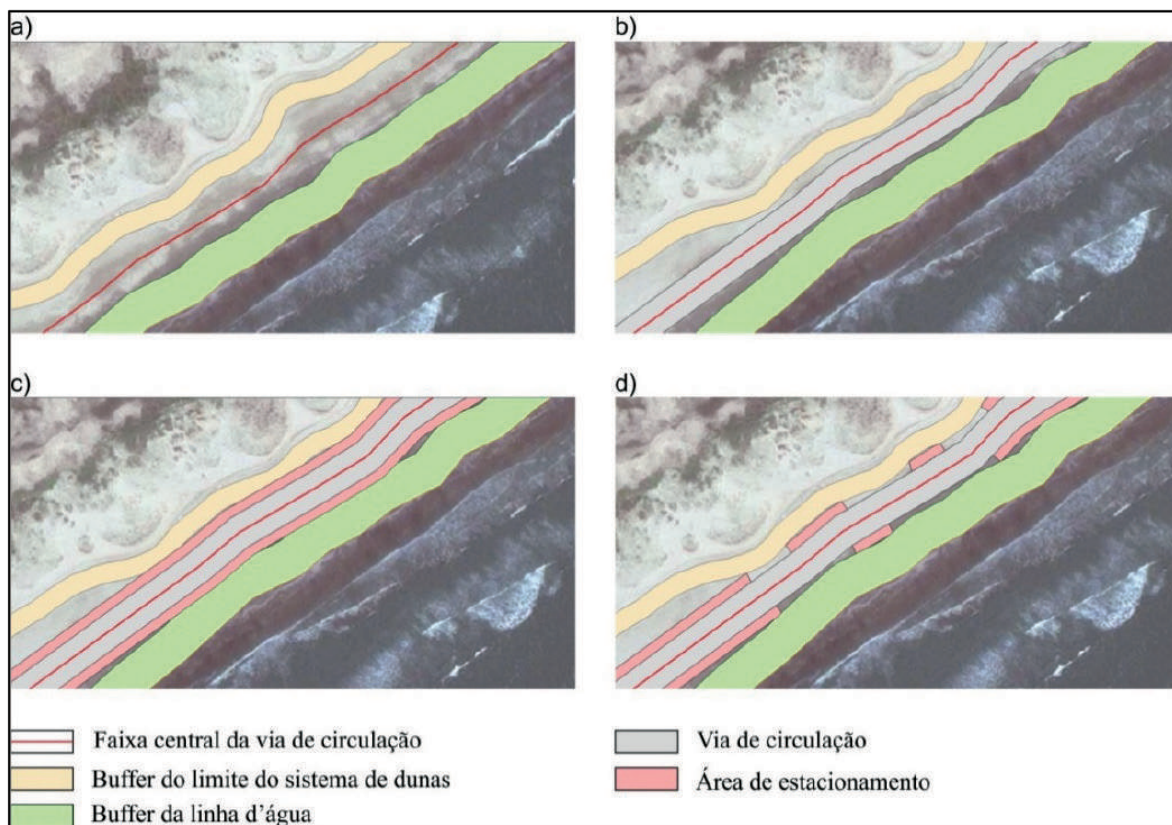


Figura 5. Passos metodológicos para o cálculo da capacidade de carga – Recorte dentro da Região 2 – Terminal Turístico. a) delimitação da faixa central da via de circulação; b) criação da via de circulação; c) delimitação da área de estacionamento; d) exclusão das áreas impróprias para estacionar.

4. Resultados e discussão

Ocupação praial

A contagem de veículos estacionados na praia a partir do vídeo registrado em sobrevoo foi de 5.763 na extensão total da praia permitida para trânsito livre de veículos (21 km), sendo que na área de estudo (11,8 km) foram registrados 5.421 veículos. A tabela 2 mostra a média de carros estacionados por 100m em cada região.

Conhecer o número médio de veículos que circulam na praia e sua concentração em cada região é de importância fundamental para elaborar estratégias de gestão e fiscalização do trânsito. Até o momento as estratégias são formuladas de acordo com a percepção e o conhecimento empírico que os gestores têm do ambiente. Segundo entrevistas com o administrador do balneário Cassino, a fiscalização é preferencial na região entre a R1 (Molhes) e a R4 (Iemanjá) devido a maior concentração de pessoas e veículos. De acordo com os dados, é uma decisão apropriada, contudo a estratégia deve ser revista para que englobe também as regiões R5 e R6 (Arroio da Rua Pelotas e da Área da Base respectivamente), visto que essas apresentam densidades de uso até maiores do que áreas preferenciais para a fiscalização.

Tabela 2. Média de veículos estacionados a cada 100m por região.

Região	Extensão (Km)	Média em 100m
R1- Molhes	2,9	36
R2 - Terminal	1,8	94
R3 - Arroio do gelo	1,2	41
R4 - Iemanjá	0,7	46
R5 - Arroio Rua Pelotas	1,0	45
R6 - Área da Base	0,9	48
R7 - EMA	1,4	26
R8 - Camping Stella Maris	1,4	24
R9 - Stella Maris	0,5	21

As características dos usuários, que parecem afetar a escolha do local para permanecer na praia são: a idade e o tipo de usuário. As demais características presentes no questionário seguiram o mesmo padrão de distribuição, tanto nas análises locais quanto na análise global dos dados. A caracterização das regiões com base no tipo de visitante mostrou que as regiões R1 (Molhes), R4 (Iemanjá) e R9 (Stella Maris) são mais frequentadas por visitantes. Os visitantes são caracterizados de forma geral por não permanecerem no balneário, retornando as suas residências ao final do dia. As regiões R1(Molhes) e R4(Iemanjá) são as mais próximas aos acessos principais para a praia, o que justifica o maior número de visitantes nessas regiões. As demais regiões apresentaram uma distribuição similar a encontrada para na análise geral dos usuários da praia.

A caracterização das regiões com base na forma que os usuários chegam a praia, mostra que na maioria das regiões o carro é a forma favorita de se deslocar até a praia, a não ser na região R3 (Arroio do Gelo), onde a maioria dos usuários vai a pé. Uma informação pertinente dessa caracterização é a identificação das regiões onde ficam os usuários que chegam até o Cassino de transporte público. De acordo com os dados, esses usuários utilizam as regiões da R4 (Iemanjá), R3(Arroio do Gelo) e R5 (Arroio da Rua Pelotas). Essa informação é importante para planejar a infraestrutura necessária para essas pessoas, como por exemplo, a instalação de chuveiros, uma vez que observações empíricas apontam que esses são os principais usuários dessas instalações.

Percepção social

A forma como as pessoas entendem o ambiente, tanto coletivamente quanto individualmente é vista como uma força importante no desenvolvimento desse ambiente, através da ação de escolhas e comportamentos (Whyte, 1977). Dessa perspectiva se torna fundamental entender como as pessoas vivem e percebem o terri-

tório, e quais são as suas expectativas em relação a ele, tornando mais fácil o processo de tomada de decisão, possibilitando inclusive antever as reações e atitudes da população em relação a algumas delas (Pereira da Silva, 2002).

A segunda parte dos questionários aplicados visava obter a percepção dos usuários a respeito do trânsito de veículos na praia e a opinião a respeito de algumas possíveis medidas de manejo. Quando perguntados sobre a opinião a respeito do trânsito de veículos na praia, 67,08% dos entrevistados responderam que “é bom que seja assim, mas deve ser melhor planejado”; 17,85% acham que “é bom que seja assim e deve ser mantido”; 9,23% disseram que “é ruim mas necessário”; 3,69% acreditam que “é ruim e deve ser totalmente proibido” e 2,15% não tem uma opinião formada.

Dos usuários entrevistados 60,62% acreditam que os veículos causam algum tipo de dano para a natureza ou para as pessoas. Dos usuários que responderam a essa questão 40,4% citaram somente um dano, 32,32% dois danos, 10,61% 12 danos. Os 12 danos citados correspondem àqueles usuários que pediram para olhar as alternativas e após uma reflexão consideraram todas elas como válidas. Entre os problemas mais citados estão a poluição (19,66%), os condutores irresponsáveis (13,48%) e o lixo (11,24%) (Tabela 3). Os entrevistados empregavam o termo poluição em um sentido amplo, referindo-se tanto a poluição veicular quanto ao lixo encontrado na praia, no entanto, de forma redundante, alguns especificavam também o lixo e o óleo.

Quanto às sugestões de medidas de gestão apresentadas no questionário, 59,08% dos usuários declararam que usariam uma linha de transporte público pela praia durante o verão, principalmente se tiver uma finalidade voltada para o turismo. A respeito da taxa para a entrada de veículos na praia, 83,08% dos usuários não estariam dispostos a pagar para estacionar seus carros. A cobrança pela entrada de veículos na praia foi descrita por Cooper e McKeena (2009) como uma medida eficaz para reduzir o número de veículos que circulam

Tabela 3. Danos causados pelos veículos na praia segundo os usuários.

Dano	%
Poluição	19,66
Condutores irresponsáveis	13,48
Lixo	11,24
Música alta	11,24
Perigo para as pessoas	9,83
Excesso de velocidade	9,27
Transtornos para o trânsito (engarrafamentos, acidentes)	7,30
Impactos aos organismos	3,65
Impacto ao solo	2,81
Impacto as dunas	2,81
Impacto sobre a vegetação das dunas	1,97
Óleo	0,84
Todos	5,90

na praia, e a médio prazo pode até contribuir para uma proibição total da circulação de veículos.

A criação de áreas de exclusão de veículos é uma questão polêmica que tende a surgir periodicamente na mídia local tanto em formas de matérias quanto de enquetes. A opinião dos entrevistados quanto a esse tema reflete esta polêmica, pois 49,85% dos usuários demonstraram ser a favor da medida e 50,15 posicionaram-se contrariamente.

As regiões R1 (Molhes) e R2 (Terminal Turístico), apresentaram o maior número de opiniões contrárias à medida (Figura 6), o que pode ser explicado pela maior distância das mesmas em relação aos pontos de acesso à praia.

Capacidade de carga

A Tabela 4 apresenta os resultados dos cálculos da capacidade de carga para cada cenário. O maior valor encontrado é o da capacidade de carga física, que é o máximo de ocupação que uma área pode ter em ter-

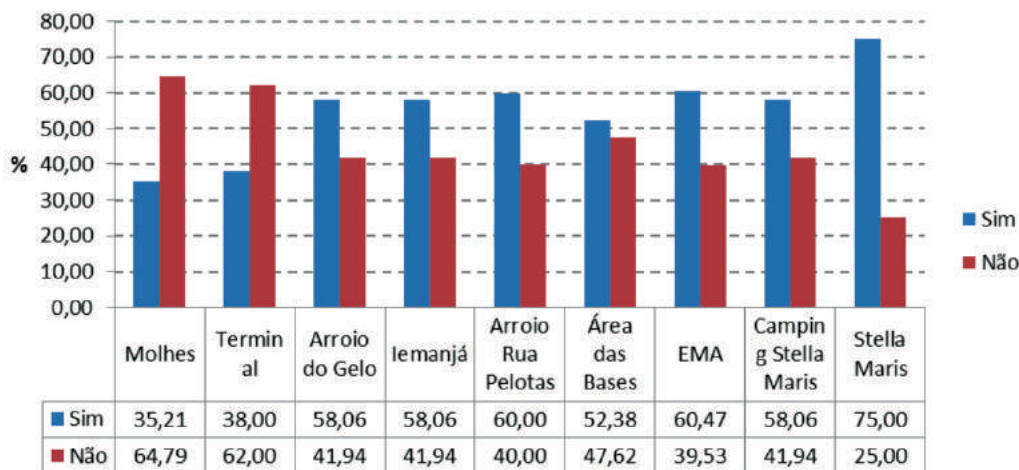


Figura 6. Respostas por região referentes a questão da criação de uma área de exclusão de veículos.

Tabela 4. Resultados capacidade de carga – quantidade máxima de veículos estacionados de forma organizada. (cenário 1 CCF – capacidade de carga física; cenário 2 CCE – capacidade de carga ecológica; cenários 3 e 4 – planejamento espacial feito pelo órgão gestor; cenários de 5 a 8 – diferentes combinações da CCE com diferentes áreas de exclusão de veículos).

Cenário	Capacidade de Carga
Cenário 1 - CCF	4.651
Cenário 2 - CCE	4.355
Cenário 3 – zoneamento 2013	4.627
Cenário 4 - zoneamento 2014	607
Cenário 5	3.631
Cenário 6	4.266
Cenário 7	2.956
Cenário 8	3.934
Impacto sobre a vegetação das dunas	1,97
Óleo	0,84
Todos	5,90

mos espaciais. A forma como foi organizado o trânsito de veículos na temporada de verão de 2013 possui um valor próximo ao da capacidade de carga física, com somente 23 veículos a menos devido a presença da área de exclusão de veículos próximo a R4 (Iemanjá). A capacidade de carga ecológica é menor do que a capacidade de carga física pois considera algumas condições necessárias para proteger o meio ambiente e seus serviços ecossistêmicos. O valor da capacidade de carga desse cenário possui 272 veículos a menos do que a capacidade de carga do cenário da organização do zoneamento 2013, mesmo sem considerar nenhuma área de exclusão. Esse fato pode ser explicado devido as condições de restrição de estacionamento de veículos em algumas regiões da praia que são notadamente mais estreita.

O quarto cenário foi definido a partir do ordenamento do trânsito de veículos presente no plano de zoneamento do Cassino para o verão de 2014. Nesse plano, as condições estabelecidas são a área de exclusão de veículos próxima a R4 (Iemanjá) e duas faixas de exclusão de veículos, uma de 15m a partir do campo de dunas e outra de 50m a partir da linha d'água. A

capacidade de carga para o cenário é de 607 veículos estacionados de forma organizada, um valor bem abaixo da capacidade de carga ecológica e da contagem de veículos realizada a partir do vídeo.

O cenário como estabelecido no plano é inviável, pois as faixas de exclusão para a proteção das dunas e dos banhistas se sobrepõem em vários pontos da praia, não sobrando espaço para a via de circulação e estacionamento dos veículos. O fato do ordenamento de veículos ser proposto dessa forma mostra um desconhecimento sobre o ambiente.

O quinto cenário foi realizado através da combinação da capacidade de carga ecológica com a área de exclusão de veículos mais aceita pelos usuários, compreendida entre a região R3 (Arroio do Gelo) e a R5 (Arroio da Rua Pelotas). A capacidade de carga para o cenário foi de 3.631 veículos, um valor abaixo das alternativas calculadas anteriormente. Este cenário foi considerado o ideal, por garantir a proteção mínima para o meio ambiente, além de considerar a área de exclusão apontada como preferencial através dos questionários. A variação dos demais cenários é decorrente das diferentes áreas de exclusão consideradas.

5. Conclusões

O estudo permitiu compreender melhor a atividade do trânsito de veículos na praia e apontar caminhos para a sua gestão. A análise de ocupação praial mostrou que a região R2 (Terminal Turístico) é a mais densamente utilizada, o que justifica a concentração dos esforços de gestão nessa região. O registro em vídeo, embora limitado temporalmente, corrobora a percepção de que a segunda região mais densamente utilizada é a R6 (Área da Base), e a contagem de veículos realizada para a análise de capacidade de carga social teve seus maiores valores nessa mesma região. Esse fato é uma informação importante, uma vez que nessa região os esforços

Quando comparamos a contagem de veículos realizada a partir do vídeo (5.421 carros) e os valores encontrados para a capacidade de carga, vemos que há muito a ser feito para atingir um número de veículos na praia que não comprometa a qualidade do meio ambiente e a segurança dos usuários.

A capacidade de carga social é subjetiva por depender de preferências pessoais dos usuários, portanto difícil de determinar. A partir das perguntas realizadas nos questionários e da contagem de veículos foi possível obter um panorama a respeito da questão. Considerando somente os usuários que disseram se sentir incomodados com os veículos na praia, temos que a média de carros nas transversais onde se encontravam esses usuários foi de 37,66. Extrapolando o resultado para o restante da praia obtém-se como uma estimativa de Capacidade de Carga Social, o volume de 4.587 veículos.

Nota-se que o valor encontrado para a capacidade de carga social é maior do que aquele da capacidade ecológica. Do quinto ao oitavo cenário representam alternativas de gestão, todos respeitando a capacidade de carga ecológica da praia

de gestão e fiscalização não são prioridade, tornando necessária uma reformulação das estratégias.

A análise da percepção social evidenciou o fato que a maioria dos usuários entrevistados quer uma maior organização do trânsito, e tem consciência de que a atividade pode trazer danos para a natureza e para as pessoas. Entre as alternativas de gestão apresentadas, a criação de uma área de exclusão de veículos foi a que mais dividiu a opinião dos usuários, mas ficou evidente que os usuários presentes nos possíveis locais afetados pela área de exclusão tendem a ser mais favoráveis a criação da mesma.

A capacidade de carga é um conceito amplamente utilizado na gestão de praias ao estabelecer um número máximo de visitação, porém por depender de variáveis que muitas vezes são de difícil quantificação, e por um mesmo local possuir várias capacidades de carga dependendo do seu objetivo de gestão, o seu resultado deve ser entendido como um limiar, e não como um número absoluto. A capacidade de carga calculada para a quantidade de veículos na praia é um cálculo mais simples, por se tratar simplesmente de espaço físico disponível, e a questão ecológica entra no cálculo não como uma série de fatores de correção, mas sim como a distância necessária de feições da praia que garantam minimamente a sua integridade, e a manutenção de seus serviços ecossistêmicos.

O número de veículos contados na praia excedeu em 1.066 capacidade de carga ecológica. Para alcançar um nível de utilização sustentável para a Praia do Cassino é necessário um planejamento da atividade do trânsito de veículos, no qual sejam consideradas a possibilidade de aplicação das medidas aqui apresentadas com objetivos e metas de curto, médio e longo prazo. Aconselha-se que o planejamento tenha enfoque ecossistêmico, onde seja considerado o ambiente da praia como um todo, e ocorra de forma adaptativa, com o monitoramento e análise das ações efetuadas procurando aprender com erros e os acertos cometidos.

6. Referências

- Adelio, J. P. Avaliação da percepção social dos usuários a respeito do trânsito de veículos na Praia do Cassino, Rio Grande - RS. Trabalho de conclusão do curso. Oceanologia. Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande 2010.
- Ariza, E.; Jiménez, J. A.; Sardá, R. A critical assessment of beach management on the Catalan coast. *Ocean & Coastal Management*, 51: 141–160, 2008. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2007.02.009>
- Barbier, E. B.; Hacker, S. D.; Kennedy, C.; Koch, E. W.; Stier, A. C.; Silliman, B. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2): 169–193, 2011. doi: <https://doi.org/10.1890/10-1510.1>
- Barbosa, T. G. Análise do uso contingente para a valoração ambiental no processo de gerenciamento costeiro: Um estudo da praia do Cassino/RS – Brasil. Trabalho de conclusão do curso. Oceanologia. Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande 1999.
- Brasil. Turismo de Sol e Praia: Orientações Básicas. Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação-Geral de Segmentação. – 2.ed – Brasília: Ministério do Turismo, 2010. Disponível em: http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Turismo_de_Sol_e_Praia_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf
- Brasil. Lei Federal Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: DOU de 28/05/2012
- Calliari, L. J.; Speranski, N. S.; Torronteguy, M.; Oliveira, M. The Mud Banks of Cassino Beach, Southern Brazil: Characteristics, Processes and Effects. *Journal of Coastal Research*, SI34, 318-325, 2001. Disponível em: <http://www.cerf-jcr.org/index.php/international-coastal-symposium/ics-2000new-zealand/161-the-mud-banks-of-cassino-beach-southern-brazilcharacteristics-processes-and-effects-lj-calliari-n-speranski-m-torronteguy-a-mb-oliveira>
- Calliari, L. J.; Winterwerp, J. C.; Fernandes, E.; Cuchiara, D.; Vinzon, S. B.; Sperle, M.; Holland, K. T. Fine grainsedimenttransportand deposition in the Patos Lagoon - Cassino beach sedimentary system. *Continental Shelf Research*, 29(3): 515–529, 2009. doi: <https://doi.org/10.1016/j.csr.2008.09.019>

- Celliers, L.; Moffett, T.; James, N. C.; Mann, B.Q. A strategic assessment of recreational use areas for off-road vehicles in the coastal zone of KwaZulu-Natal, South Africa. *Ocean & Coastal Management*, 47(3-4): 123-140, 2004. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2004.02.001>
- Cooper, J. A. G. & McKenna, J. Managing cars on beaches: A case study from Ireland. In: Williams, A. T. & Micallef, A. (org), *Beach Management: Principles and Practice*. Routledge, UK, 2009.p.235-246
- Defeo, O.; McLachlan, A. Schoeman, D. S.; Schlaner, T. A.; Dugan, J.; Jones, A.; Lastra, M.; Scapini, F. Threats to sandy beach ecosystems: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81: 1-12, 2009. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2008.09.022>
- Domingues, M. V. R. The 31 longest ocean beaches of the world. Geoprospectiva, 2012. Disponível em: <http://geoprospectiva.wordpress.com/2012/03/06/the-31-longest-ocean-beaches-of-the-world/>
- Figueiredo, S. A. & Calliari, L. J. Sangradouros: Distribuição Espacial, Variação Sazonal, Padrões Morfológicos e Implicações no Gerenciamento Costeiro. *GRAVEL*, 3, 47-57, 2005. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/2186/Sangradouros.pdf?sequence=1>
- FEPAM. Declaração Geral nº 8 / 2013-DL. Processo nº 18233-05.67 / 12-9. 2013. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/doclics/signed/2013/559144_signed.pdf
- James, R. J. From beaches to beach environments: linking the ecology, human-use and management of beaches in Australia. *Ocean & Coastal Management*, 43(6): 495-514 2000. doi: [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(00\)00040-5](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(00)00040-5)
- Lelis, R. J. F. & Calliari, L. J. Historical Shoreline Changes Near Lagoonal and River Stabilized Inlets in Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. *Journal of Coastal Research*, SI39, 301-305, 2006. Disponível em: http://www.cerf-jcr.org/images/stories/59_lelis.pdf
- McCool, S. F. & Lime, D. W. Tourism carrying capacity: tempting fantasy or useful reality? *Journal of Sustainable Tourism*, 9(5): 372-388, 2001. doi: <https://doi.org/10.1080/09669580108667409>
- Micallef, A. & Williams, A. T. Theoretical strategy considerations for beach management. *Ocean & Coastal Management*, 45(4-5), 261-275, 2002. doi: [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(02\)00058-3](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(02)00058-3)
- Micallef, A. & Williams, A. T. Application of a novel approach to be a classification in the Maltese Islands. *Ocean & Coastal Management*, 47(5-6): 225-242, 2004. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2004.04.004>
- Minayo, M. C. S.; Deslandes, S. F.; Neto, O. C.; Gomes, R. (2010) -Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Editora Vozes, 29º ed., 2010.
- Onkaparinga. Vehicles on Beaches – Summary Report. City of Onkaparinga, 2009. Disponível em: http://onkaparingacity.com/onka/discover/beaches/vehicles_on_beaches.jsp. Acesso em: jun. 2013.
- Pereira da Silva, C. Gestão Litoral Integração de Estudos de Percepção da Paisagem e Imagens Digitais na Definição da Capacidade de Carga de Praias: O Troço Litoral S. Torpes - Ilha do Pessegueiro. Lisboa, Portugal, Tese (Doutorado) – Universidade Nova de Lisboa, 2002
- Rio Grande. Zoneamento da Praia do Cassino Verão 2014. 2013
- Roca, E.; Riera, C.; Villares, M.; Fragell, R. Junyent, R. A combined assessment of beach occupancy and public perceptions of beach quality: A case study in the Costa Brava, Spain. *Ocean & Coastal Management*, 51(12): 839-846, 2008. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2008.08.005>
- Sardá R.; Valls J. F.; Pintó J.; Ariza E.; Lozoya J. P.; Fraguell R. M.; Martí C.; Rucabado J.; Ramis J.; Jimenez J. A. Towards a new Integrated Beach Management System: The Ecosystem-Based Management System for Beaches. *Ocean & Coastal Management*, 118(B): 167-177, 2015. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.07.020>
- Schlacher, T. A.; Richardson, D.; McLean, I. Impacts of Off-Road Vehicles (ORVs) on Macrobenthic Assemblages on Sandy Beaches. *Environmental Management*, 41: 878-892, 2008. doi: <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9071-0>
- Schlacher, T. A. & Thompson, L. M. C. Physical Impacts Caused by Off-Road Vehicles to Sandy Beaches: Spatial Quantification of Car Trackson an Australian Barrier Island. *Journal of Coastal Research*, 24(2A): 234-242, 2008. doi: <https://doi.org/10.2112/06-0691.1>
- Seeliger, U. Coastal foredunes of Southern Brazil: Physiography, habitats and vegetation. In: Seeliger U. (Eds), *Coastal plant communities of latin America*. Academic Press, San Diego, USA, 1992. p.367-381.
- Sowman, M. R. A Procedure for assessing recreational carrying capacity of coastal resort areas. *Landscape and*

- Urban Planning*, 14: 331-344, 1987. doi: [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(87\)90044-2](https://doi.org/10.1016/0169-2046(87)90044-2)
- Stephenson, G. Vehicle Impacts on the Biota of Sandy Beaches and Coastal Dunes—A Review from a New Zealand Perspective. Department of Conservation Wellington, New Zealand, 1999. Disponível em: <http://www.doc.govt.nz/documents/science-and-technical/Sfc121.pdf> Acesso em: jun. 2013.
- Tarr, N. M.; Simons, T. R.; Pollock, K. H. An Experimental Assessment of Vehicle Disturbance Effects on Migratory Shorebirds. *Journal of Wildlife Management*, 74 (08): 1776-1783, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2193/2009-105>
- Tomazelli, L. J. (1994) – Morfologia, Organização e Evolução do Campo Eólico Costeiro do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas em Geociências*, 21(1): 64-71, 1994. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/PesquisasemGeociencias/article/view/21252>
- Torres L. H. Balneário Cassino: O Nascimento do Banho de Mar Planificado no Brasil. Rio Grande: Editora da Universidade Federal de Rio Grande, 2009.
- Tozzi H. A. M. & Calliari L. J. Morfodinâmica da Praia do Cassino, RS. *Pesquisas em Geociências*, 27(1): 29-42, 2000. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/20176>
- UNEP - United Nations Environment Programme. Sustainable coastal tourism: an integrated planning and management approach. Paris, França, 2009. Disponível em: <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1091xPA-SustainableCoastalTourism-Planning.pdf> Acesso em jun. 2013
- Vieira E. F. & Rangel S. R. S. Planície Costeira do Rio Grande do Sul: Geografia Física, Vegetação e Dinâmica Sócio Demográfica. Porto Alegre: Editora Sagra, 1988.
- Vieira, H.; Calliari, L. J.; Oliveira, G. P. O Estudo do Impacto da Circulação de Veículos em Praias Arenosas Através de Parâmetros Físicos: Um Estudo de Caso. *Engevista*, 6(3), 54-63, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26514318_O_estudo_do_impacto_da_circulacao_de_veiculos_em_praias_arenosas_atraves_de_parametros_fisicos_um_estudo_de_caso
- Whyte, A. T. (1977) - Guidelines for field studies in Environmental Perception. UNESCO, Paris, França, 1977. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707eo.pdf>. Acesso em jun. 2013