

CAPACIDADE DE CARGA FÍSICA E QUALIDADE RECREACIONAL DAS PRAIAS DO SETOR SUL DO DISTRITO DE TAMOIOS, CABO FRIO/RJ

Rosemary Vieira¹

Isabella Mendes de Matos Chamberlain²

Rita de Cássia Martins Montezuma³

RESUMO

O trabalho aplica metodologias de avaliação da capacidade de suporte das praias junto aos loteamentos Florestinha, Orla 500, Vivamar, Terramar e Verão Vermelho, setor sul da costa de Tamoios, Cabo Frio, Rio de Janeiro, onde se desenvolve o Projeto de Extensão do Departamento de Geografia (Universidade Federal Fluminense): Recuperação e Manejo da Vegetação de Restinga na Costa Sul de Tamoios, Cabo Frio, RJ. A proposta tem como objetivo geral analisar a Qualidade Recreacional e Capacidade de Carga Física das praias, que possam subsidiar o Poder Público nos planos de uso e de ocupação do solo em uma área que sofre a ameaça da erosão costeira. Em virtude de características físicas e ambientais específicas de cada praia são estimados valores de capacidade de carga física em cenários de 5 m²/usuário e 10 m²/usuário. O cenário de 10 m²/usuário seria o apropriado para a manutenção das condições ambientais e conforto dos usuários. No entanto, o que se observa é o cenário de 5 m²/usuário, principalmente no período de alta temporada com os feriados de Natal/Ano Novo e de Carnaval, o que implica em uma sobrecarga para o sistema natural e grande desconforto para moradores e usuários. Nesse sentido é sugerido o controle de acesso às praias a partir do limite máximo estimado para vagas no estacionamento, não significando restrição de acesso à população, e sim, a manutenção do número de veículos.

Palavras-chave: Turismo; restinga; impacto do uso público

PHYSICAL CARRYING CAPACITY AND RECREATIONAL QUALITY OF THE BEACHES OF THE SOUTH SECTOR, TAMOIOS, CABO FRIO, RJ.

ABSTRACT

The paper applies methodologies for assessing the carrying capacity of the beaches along the Florestinha, Orla 500, Vivamar, Terramar and Verão Vermelho allotments, south coast of Tamoios, Cabo Frio, Rio de Janeiro, with the Project Restinga Vegetation Recovery and Management on the South Coast of Tamoios, Cabo Frio, RJ. The purpose of the proposal is to analyze the Recreational Quality and Physical Carrying Capacity of beaches, which may support the land use and occupation plans in an area that is threatened by coastal erosion. Due to the specific physical and environmental characteristics of each beach, physical carrying capacity values are estimated in scenarios of 5 m² / user and 10 m² / user. The 10 m² / user

¹ Docente do Curso de Geografia do Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense (UFF).
E-mail: rosemaryvieira@id.uff.br

² Graduanda do Curso de Geografia do Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense (UFF).
E-mail: isabellachamberlain@id.uff.br

³ Docente do Curso de Geografia do Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense (UFF).
E-mail: ritamontezuma@id.uff.br

scenario would be appropriate for maintaining environmental conditions and user comfort. However, what is observed is the 5 m² / user scenario, especially during the high season with the Christmas / New Year and Carnival holidays, which implies an overload on the natural system and great discomfort for residents and users. In this sense, it is suggested to control the access to the beaches from the estimated maximum limit for parking spaces, not restricting access to the population, but maintaining the number of vehicles.

Keywords: Tourism; restinga; public use impact

INTRODUÇÃO

A transformação das zonas costeiras com vocação turística pode converter diferentes paisagens em uma única padronizada, diluindo as suas particularidades geográficas e ambientais. A pressão sobre os ambientes costeiros é intensificada pela tendência social de mudar-se para perto da costa, o que tem provocado alterações na dinâmica dos fenômenos ambientais. Em apenas 4,3% da área territorial costeira vivem 46 milhões de habitantes da população total do país (IBGE, 2011). Tais alterações estão intensificando as consequências das mudanças ambientais globais, as quais promovem modificações na dinâmica e na frequência de eventos climáticos extremos, promovendo assim um estresse adicional ao sistema ambiental e humano (MOURA et al., 2015).

O Distrito de Tamoios, Cabo Frio (RJ), apresenta um incremento populacional e de ocupação do solo sem controle nas últimas décadas, exercendo forte pressão sobre as praias e vegetação locais. As maiores ocupações residenciais e comerciais ocorrem ao longo da Rodovia Amaral Peixoto (RJ 106), no trecho entre o final da reserva da Estação Radiogoniométrica da Marinha de Campos Novos (ERM CN) e a foz do Rio São João. Como em outros municípios da Região dos Lagos e do Norte Fluminense, o distrito tem vivenciado intensa ocupação resultante da construção da Ponte Rio-Niterói, inaugurada em 1974, da ampliação da região metropolitana do Rio de Janeiro e da exploração de petróleo na Bacia de Campos (CALVANTE, 2008). Soma-se o grande fluxo de pessoas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro em feriados e alta temporada, constituindo-se num dos principais centros receptores de turismo de massa do Estado. O intenso e desordenado processo de urbanização sobre o solo rural agravou-se pela ocupação de lotes ao longo da rodovia e da implantação de loteamentos, com impactos sobre a área de vegetação natural, rios e lagoas, incluindo as áreas de Áreas de Preservação Permanente (APP) da vegetação de restinga.

Neste contexto, foram aplicadas neste trabalho metodologias de avaliação da capacidade de suporte das praias junto aos loteamentos Florestinha, Orla 500, Vivamar, Terramar e Verão Vermelho, setor sul da costa de Tamoios, onde se desenvolve o Projeto de Extensão do Departamento de Geografia (Universidade Federal Fluminense): Recuperação e Manejo da Vegetação de Restinga na Costa Sul de Tamoios, Cabo Frio, RJ. A proposta tem como objetivo geral analisar a Qualidade Recreacional e Capacidade de Carga Física das praias, que possam subsidiar o Poder Público nos planos de uso e de ocupação do solo.

ÁREA DE ESTUDO

A região consiste em uma planície de restinga e aluvial entre os rios São João (norte) e Una (sul), constituindo um ambiente de sedimentação marinha costeira de baixo gradiente (SUGUIO, 2003). O curso inferior e a desembocadura do rio Una encontram-se na reserva da Estação Radiogoniométrica da Marinha de Campos Novos e o rio São João integra a APA Federal da Bacia do Rio João/Mico Leão Dourado. Em Tamoios, os depósitos holocênicos constituem sedimentos continentais (depósitos fluvio-paludais); sedimentos arenosos de paleocanais; sedimentos lagunares e de fundo de baía e areias marinhas. Estas últimas aparecem em alinhamentos de antigos cordões litorâneos (MARTIN et al., 1997).

A área faz parte de um arco praial com o aporte de sedimentos de granulometria fina oriundos do rio São João, que recobre as praias entre Barra de São João e a Ponta do Pai Vitório, em Búzios, tornando a declividade da antepraia mais suave à medida que se afasta da área-fonte em direção sul. A praia vai se tornando dissipativa à medida que diminui a granulometria e a exposição às ondas devido, devido à área abrigada pelo cabo Búzios, contrastando com o segmento entre Barra de São João e Rio das Ostras (ao norte), que apresenta areias grossas, estágio praial refletivo e ampla exposição às ondas e erosão (MUEHE et al., 2011). A região geralmente é afetada por “ondas de tempestade” que se distribuem principalmente entre os meses de abril e setembro (80% dos eventos – BULHÕES et al., 2016).

MÉTODOS

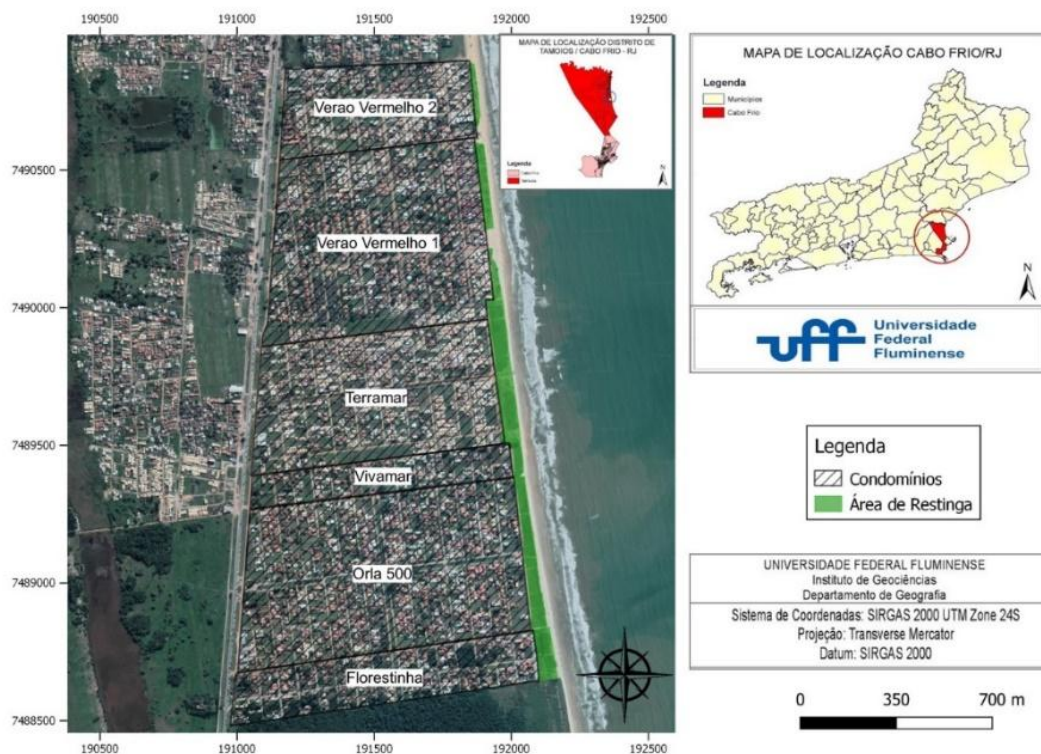
Variáveis consideradas

Os indicadores empregados na análise foram avaliados durante trabalho de campo em maio e junho de 2018 com alunos do curso de graduação de Geografia, Universidade Federal Fluminense, de observações *in loco* contínuas e contato com os administradores dos loteamentos. A metodologia de pesquisa consistiu em recortar o distrito de Tamoios em áreas costeiras específicas localizadas nos loteamentos: Florestinha, Orla 500, Terramar, Vivamar, Verão Vermelho 1 e Verão Vermelho 2 (Figura 1), sendo essas zonas escolhidas por apresentarem uma Área de Proteção Permanente com vegetação de restinga em recuperação e distribuída continuamente ao longo da orla.

Foi aplicada análise conjunta de aspectos quantitativos e qualitativos do ambiente, segundo Ruschman et al. (2008):

1. zoneamento do ambiente praial a partir das características morfológicas da praia: zona de pós-praia, zona de repouso e zona ativa, por meio de medições com trena, GPS e uso de imagens de satélites disponíveis no Google Earth, produtos da DigitalGlobe. Desta forma, as zonas de aptidão são: (1) Zona de pós-praia - faixa da praia acima da maré alta; (2) Zona de Repouso – faixa da praia atingida pela maré alta; Zona Ativa – faixa da praia junto ao mar altamente influenciada pela maré. As duas primeiras zonas abarcam onde as pessoas tomam banho de sol e usam cadeiras e guarda-sol, enquanto a zona ativa é denominada também de face da praia, onde os usuários desenvolvem atividades desportivas, tais como caminhadas/corridas, frescobol e futebol (POLLETE e RAUCCI, 2003).

FIGURA 1. Loteamentos Florestinha, Orla 500, Vivamar e Terramar e a área de restinga.



2. dados qualitativos, com fotos e observações e classificação do estado da restinga e da orla, considerando os aspectos ambientais, de serviços e de infraestrutura.

Para estimar o número máximo de usuários nas praias, foi empregado o método de capacidade de carga física a partir da avaliação da área disponível e do espaço ocupado por cada visitante (CIFUENTES, 1999).

Capacidade de Carga Física (CCF) – é definida como a área de praia, medida em m^2 disponível ao usuário para desenvolver uma atividade específica de lazer ou recreação. Expressa a relação entre a área de cada setor e o número de frequentadores. Matematicamente, a capacidade de carga física é definida por:

$$CCF_z = (A_z/v_z) * F_r$$

Onde: CCF_z é a capacidade de carga da zona; A_z é a área da zona z ; V_z é a área disponível por usuário na zona z ; z é o tipo de zona: zona do pós-praia, de repouso e ativa; F_r é fator de rotação ou período médio de tempo de permanência de cada visitante na praia. Para esse estudo foi adotado o Fator de rotação = 3 (ZACARIAS, 2013).

Existem vários estudos que procuram determinar o nível de uso mais adequado de praias do ponto de vista do conforto e da qualidade da experiência do usuário. O Instituto Brasileiro de Turismo – EMBRATUR (1975) aplicou o projeto Turis, que teve, entre outros objetivos, estabelecer parâmetros sobre a densificação de utilização de praias. De acordo com o projeto, adotou-se o Grau de Congestionamento estabelecido em seis níveis, de acordo com a Tabela 1.

TABELA 1. Grau de Congestionamento (EMBRATUR, 1975).

Grau de Congestionamento	Área por usuário
Muito Confortável	25m ² /usuário
Confortável	10m ² /usuário
Conforto Regular	5m ² /usuário
Saturação	3m ² /usuário
Intolerável	2m ² /usuário

Neste projeto, há também uma divisão em categorias a partir do Grau de Congestionamento, utilizado neste trabalho (Figura 2):

- ✓ CATEGORIA A – acima de 15 m²/usuário. Pouco densa, geralmente utilizada para locais que requerem equipamentos de alta categoria.
- ✓ CATEGORIA B – de 6 a 15 m²/usuário. Densidade ocupacional média, permitindo maior flexibilidade na ocupação da área contígua.
- ✓ CATEGORIA C – até 5 m²/usuário. Ocupação em massa. Estão geralmente localizadas nas proximidades dos centros urbanos.

FIGURA 2. Categoria de praia segundo a densidade de ocupação (EMBRATUR, 1975): (A) acima de 15 m²/usuário; (B) de 6 a 15 m²/usuário; (C) até 5 m²/usuário.



Fotos do Loteamento Orla 500 - Eliane Tomines e Rosemary Vieira.

Bound-Bovy e Lawson (1977, em ICMBIO, 2011) recomendam 20 m²/usuário em uma praia, considerando nesta medida, a largura média de 50 m, que incluem a área para banho, a faixa de areia e a faixa de vegetação e áreas verdes, onde se localizam os restaurantes e quiosques e terraços utilizados pelos visitantes.

No presente estudo, a determinação inicial da densidade ideal de uso das praias parte da contraposição de dois fatores importantes: a paisagem natural representada pela vegetação de restinga, que constitui uma Área de Preservação Permanente, e a crescente pressão do turismo de massa pela utilização do local. Tal contraposição sugere que seja adotado um valor médio para a densidade de utilização das praias de maneira a atender a demanda crescente pelo atrativo sem comprometer suas características fundamentais. Portanto, foi utilizado o valor médio adotado por Ruschman et al. (2008) em um estudo da Praia Brava, Itajaí (SC): 10 m²/usuário para os setores da praia, o que seria um Grau de Congestionamento na categoria Confortável.

Qualidade recreacional das praias

A qualidade recreacional das praias foi estimada a partir da análise de 20 indicadores de qualidade geoambiental e 10 indicadores de infraestrutura, baseada nos critérios de Silva et al. (2003), Araújo e Costa (2008) e Silva et al. (2012). Os indicadores geoambientais considerados são apresentados na Tabela 2 e os indicadores de infraestrutura na Tabela 3. Foram atribuídos valores aos indicadores: 1- baixa qualidade; 2- qualidade intermediária; 3- alta qualidade. Não foram atribuídos pesos diferenciados para as classes dos valores.

Com respeito às áreas para banho, no que tange ao grau de exposição às ondas (indicador 1), foram consideradas como praias expostas aquelas com franca atuação das ondas; como praias parcialmente abrigadas, aquelas onde bancos de arenito de praia ou de recifes de corais criam localmente uma pequena região protegida; e, como praias abrigadas, aquelas onde estas estruturas protegem a costa da ação das ondas em pelo menos 50% da extensão da praia (SILVA et al., 2012).

A vulnerabilidade das praias à erosão costeira foi estabelecida a partir da tendência do comportamento da linha da costa (SILVA et al., 2007; MUEHE et al., 2011; MAGALHÃES, 2018; CASTRO et al., 2019).

Com respeito à tipologia do litoral, foi considerada a faixa de 50 a 80 m a partir da linha da preamar máxima: muito urbanizada (praia com mais de 70% de construção; pouco urbanizada (30 a 70% de construções); muito pouco urbanizada (abaixo de 30%) (adaptado de SILVA et al., 2012).

Para os indicadores referentes à infraestrutura: presença de sanitários e banheiros, lanchonete, bares e restaurantes meios de hospedagem, telefone público, facilidades para recreação e animais domésticos, foram considerados como poucos quando constatados menos de três ocorrências ao longo do quilômetro de praia e zona costeira adjacente (até 80 m a partir da zona de pós-praia) analisada.

TABELA 2. Indicadores de Qualidade Geoambiental utilizados para as praias do setor sul de Tamoios (modificado de SILVA et al., 2012).

INDICADORES AVALIADOS	GRAU DE ATRATIVIDADE		
	BAIXO (1)	MÉDIO (2)	ALTO (3)
1.Áreas para banho	Praia exposta	Parcialmente abrigada	Praia abrigada
2.Grandes ondas (>1m) quebrando diretamente na face da praia	Frequentes	Ocasionalmente presentes	Ausentes
3.Correntes de retorno	Frequentes	Ocasionalmente Presentes	Ausentes
4.Declividade face da praia	Muito inclinada (>10°)	Inclinação moderada (5-10%)	Pouco inclinada
5.Material componente da face da praia	Rocha ou argila	Seixos, grânulos, areia grossa	Areia fina ou média
6.Coloração do sedimento	Escura	Bege	Clara (branco)

praial			
7. Claridade da água (verão)	Alta turbidez		Baixa turbidez
8. Largura da face da praia na maré baixa	Estreita (<10m)	Intermediária (10-30m)	Larga (>30m)
9. Vulnerabilidade à erosão costeira	Alta	Média	Baixa
10. Estruturas antropogênicas que dificultem o uso da praia (ex. bancos de arenito)	Muitas	Poucas	Ausentes
11. Estruturas naturais que dificultem o uso da praia (ex. bancos de arenito)	Muitas	Poucas	Ausentes
12. Tipologia do litoral de acordo com o grau de ocupação urbana	Muito urbanizado	Pouco urbanizado	Muito pouco urbanizado
13. Construções fixas	No pós-praia	Na zona costeira adjacente ao pós-praia	Ausentes
14. Ecossistemas sensíveis associados à praia (recifes de corais, dunas, manguezais, etc)	Ausentes	Presença de um ecossistema	Presença de pelo menos dois ecossistemas
15. Cobertura vegetal no pós-praia	Sem vegetação em mais de 50% de extensão	Com vegetação não nativa em mais de 50% de extensão	Com vegetação nativa em mais de 50% da extensão
16. Óleo ou piche na praia ou na água	Frequente	Pouca quantidade	Ausente
17. Acumulação de lixo marinho (Itens por km linear de praia)	➤ 100 unidades	100 – 30 unidades	Ausente
18. Algas na areia ou na coluna d'água	Frequentes	Pouca quantidade	Ausente
19. Descarga de esgoto (na praia ou no mar)	Presente		Ausente
20. Água viva	Frequente	Pouca quantidade	Ausente

TABELA 3. Indicadores de Qualidade de Infraestrutura utilizados para as praias do setor sul de Tamoios (modificado de SILVA et al., 2012).

Indicadores	Grau de atividade		
	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
1. Sanitário e banheiros em boas condições	Ausentes	Poucos	Adequados
2. Restaurante, bares, cafeteria	Ausentes	Poucos	Adequados
3. Serviços de acomodação e alojamento	Ausentes	Poucos	Adequados
4. Locais de estacionamento	Ausentes	Poucos	Adequados
5. Acessibilidade à praia	Inadequado	Adequado (não pavimentado)	Adequado (pavimentado)
6. Elementos e infraestrutura de salva-vida	Ausentes	Poucos	Quantidade adequada

7.Segurança	Ausente	Pouca	Adequada
8.Limpeza	Ausente	Pouca	Adequada
9.Conservação	Ausente	Pouca	Adequada
10.Animais domésticos na praia	Frequentes	Pouco frequentes	Ausentes

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise da Capacidade de Carga Física

A Tabela 4 apresenta o zoneamento do ambiente praial dos loteamentos Florestinha, Orla 500, Vivamar, Terramar e Verão Vermelho (1 e 2) a partir das características morfológicas da praia: zona de pós-praia, zona de repouso e zona ativa. As Figuras 3-9 visualizam o zoneamento do ambiente praial nos loteamentos. De acordo com a fórmula $CCF_z = (A_z/v_z) * F_r$ e tendo dois cenários de utilização: 10 m²/usuário e 5 m²/usuário, são apresentados na Tabela 5 os valores da capacidade de carga física nas zonas da praia junto aos loteamentos.

FIGURA 3. Zoneamento do ambiente praial dos loteamentos

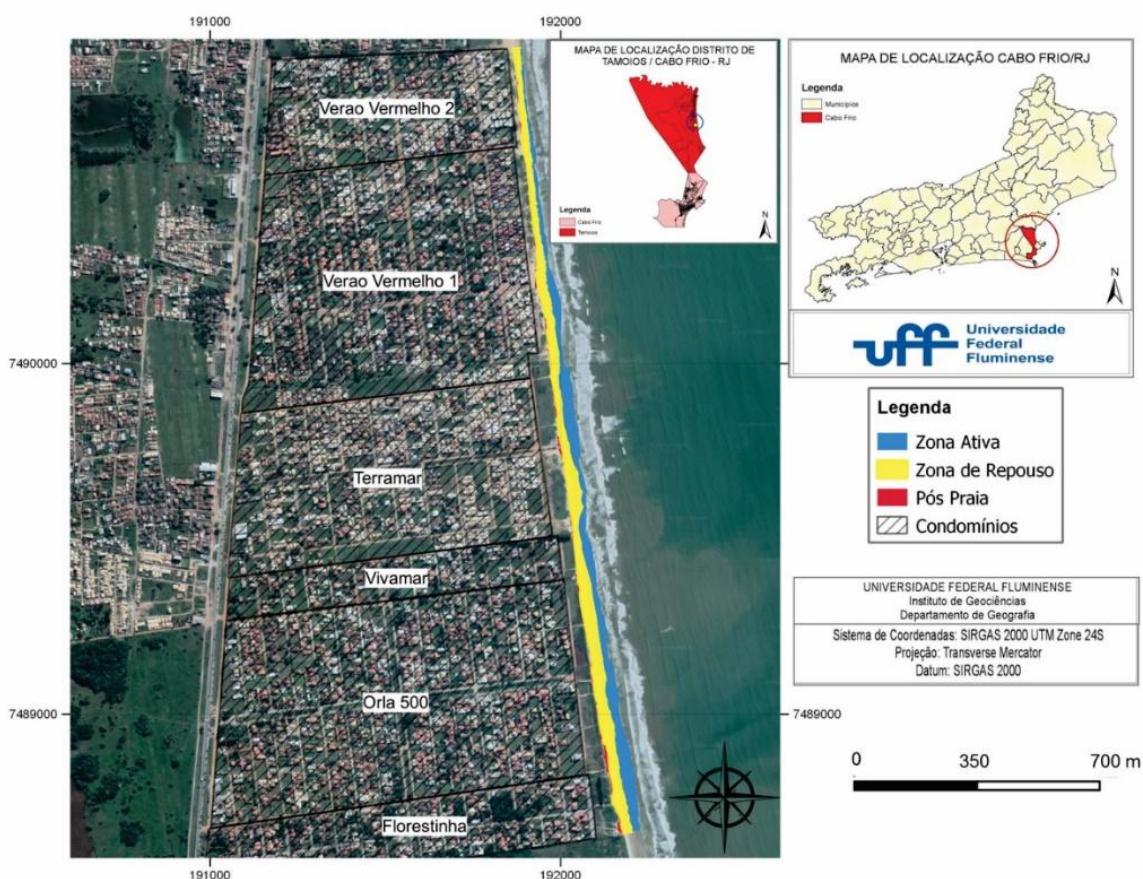


FIGURA 4. Zoneamento do ambiente praial do loteamento Florestinha e parte do Loteamento Orla 500.

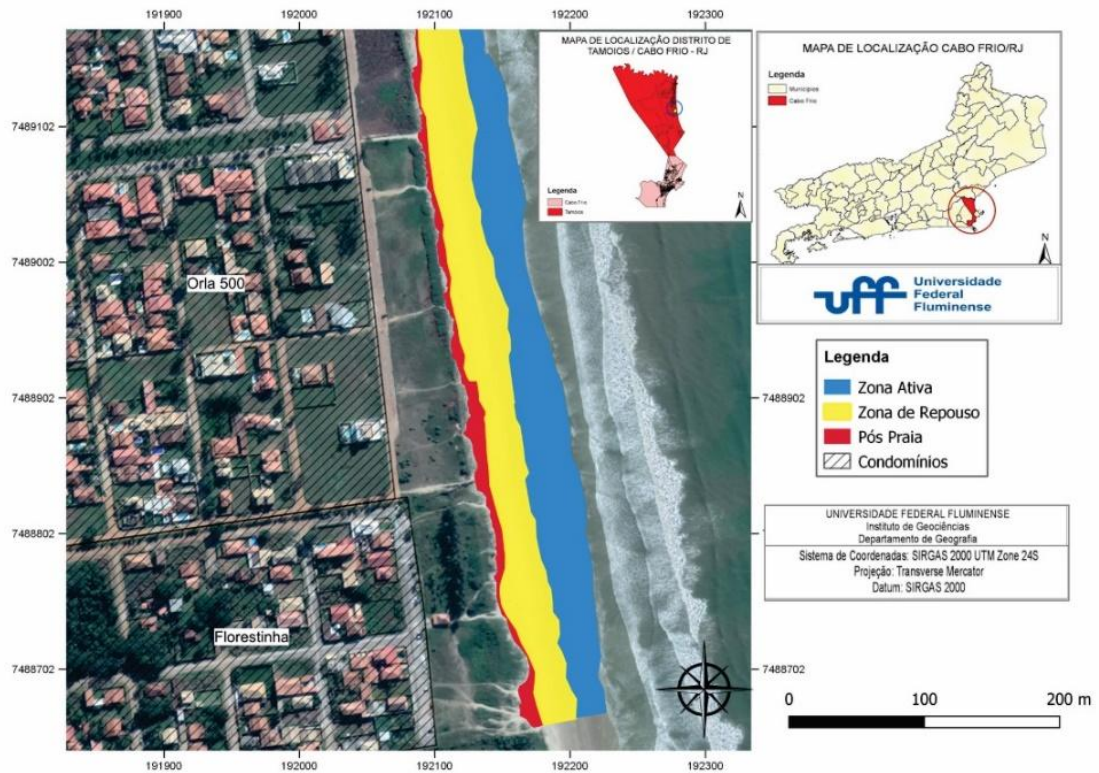


FIGURA 5. Zoneamento do ambiente praial do loteamento ORLA 500.

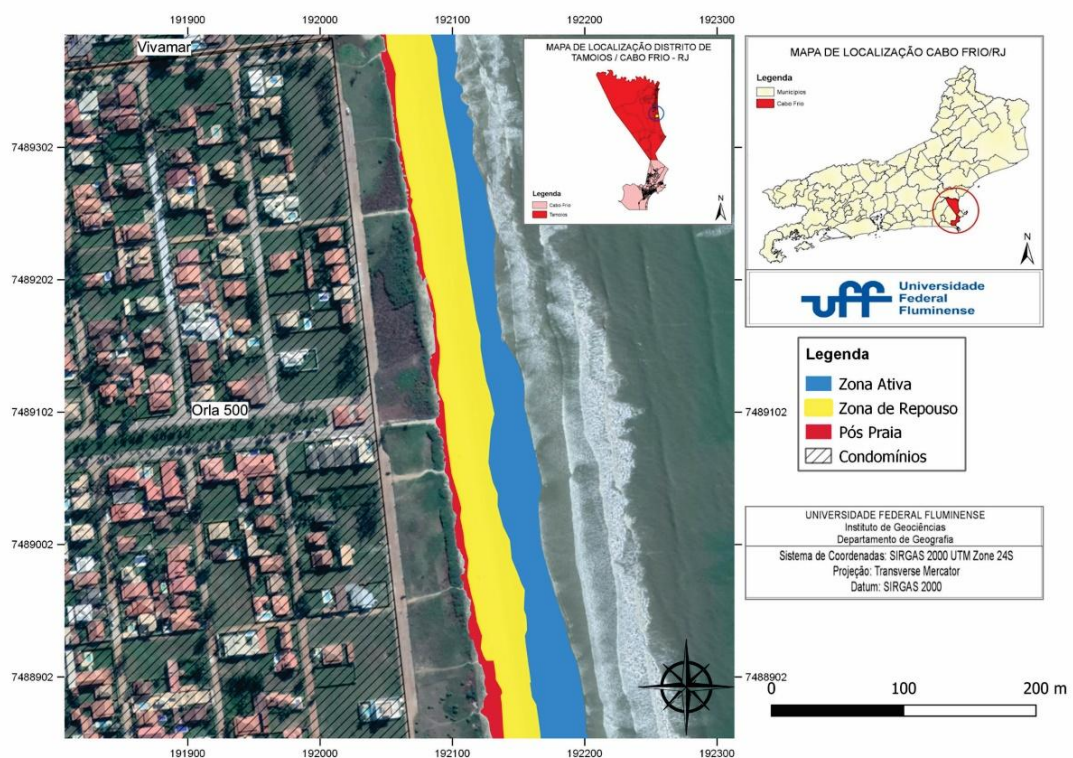


FIGURA 6. Zoneamento do ambiente praial do loteamento Vivamar e parte do loteamento Terramar.

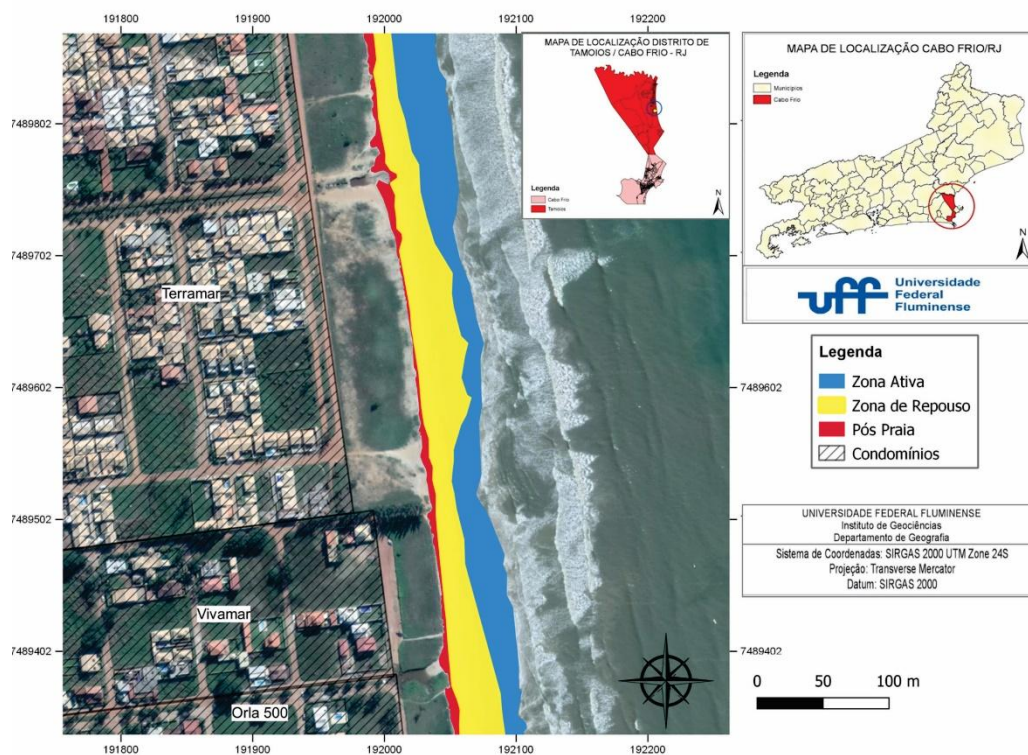


FIGURA 7. Zoneamento do ambiente praial de parte dos loteamentos Terramar e Verão Vermelho 1.

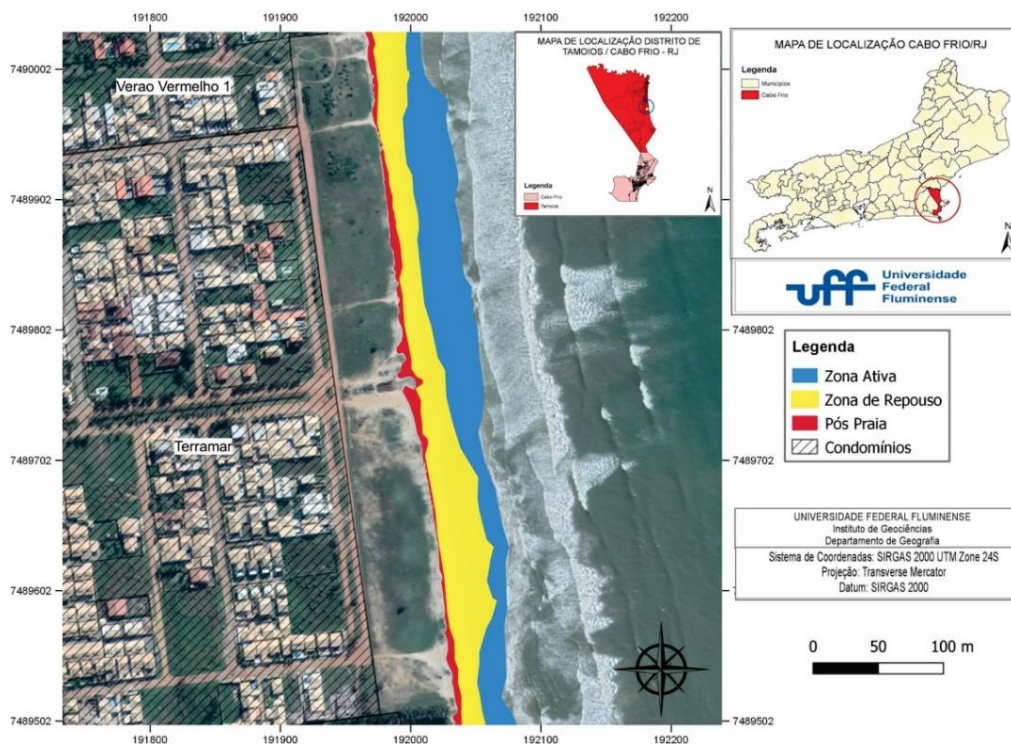


FIGURA 8. Zoneamento do ambiente praiado do Loteamento Verão Vermelho 1.

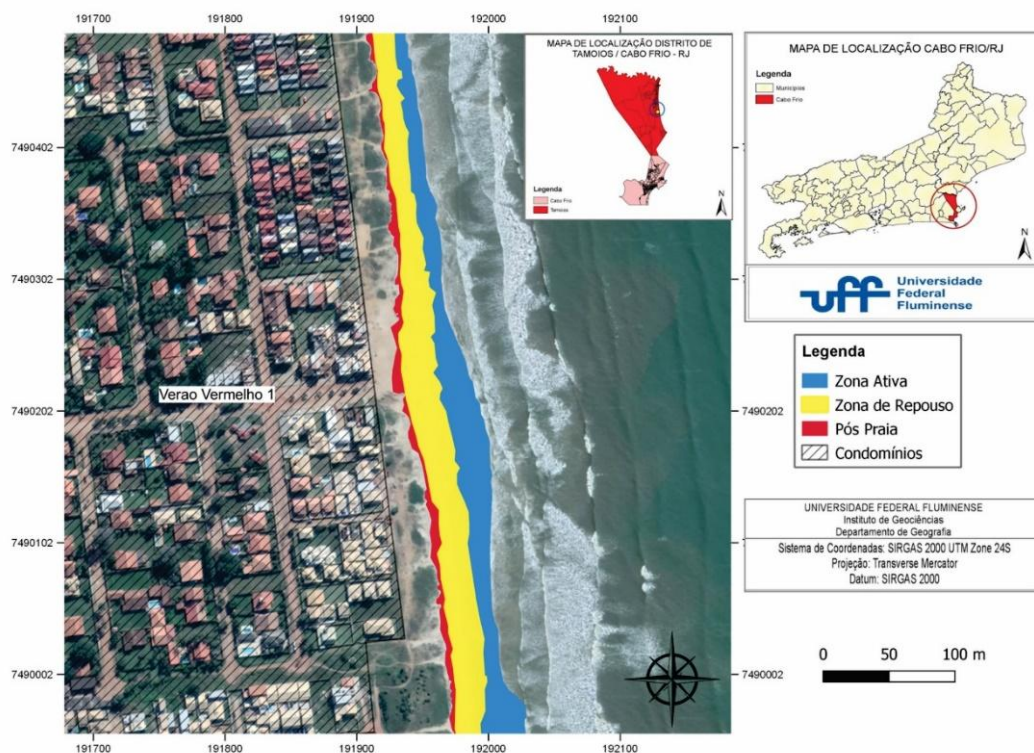


FIGURA 9. Zoneamento do ambiente praiado de parte dos Loteamentos Verão Vermelho 1 e Verão Vermelho 2.

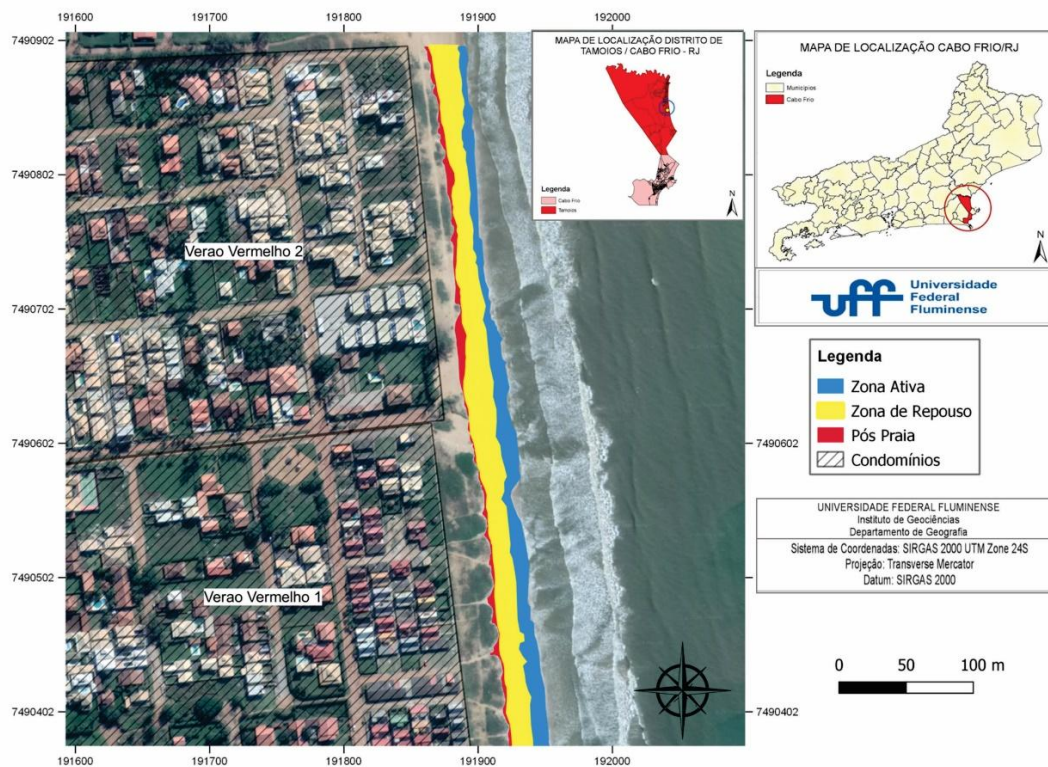


TABELA 4. Zoneamento do ambiente praial dos Loteamentos Florestinha, Orla 500, Vivamar, Terramar e Verão Vermelho.

LOTEAMENTO	TIPO DE ATRATIVO	ZONA ATIVA (m ²)	ZONA DE REPOUSO (m ²)	PÓS-PRAIA (m ²)	ZONAS REPOUSO E PÓS-PRAIA (m ²)	TOTAL (m ²)
Florestinha	Praia – Setor Sul	1168,6	552,7	529,0	1081,7	2250,4
	Praia – Setor Norte	850,5	653,6	385	1038,5	1889,1
Orla 500	Praia – Setor Sul	1457,3	1566,1	3045,1	4611,2	6068,5
	Praia – Setor Central	1090	1712,8	1362,5	3075,3	4165,3
	Praia – Setor Norte	1185,1	910,7	536,4	1447,1	2632,2
Vivamar	Praia – Setor Sul	858,4	923,6	137,9	1061,5	1921
	Praia – Setor Norte	547,4	649,6	210,5	860,1	1407,5
Terramar	Praia – Setor Sul	3356,8	3607,3	526,1	4133,4	7490,2
	Praia – Setor Norte	2705,1	2279,3	876,7	3156	5861
Verão Vermelho 1	Praia – Setor Sul	3186,1	7018,1	4607	11625,1	14811,3
Verão Vermelho 2	Praia – Setor Norte	2605,2	5451,7	1037,3	6489	9094,2

A Tabela 5 apresenta o número de usuários distribuídos no período entre 08 e 18 h nos setores da praia junto aos loteamentos. É importante ressaltar algumas situações observadas nos loteamentos Orla 500 e Verão Vermelho. Nas zonas de repouso e do pós-praia do Loteamento Orla 500 a espécie *Ipomoea* se distribui amplamente pela areia. Portanto, a concentração de usuários fica restrita à zona ativa, diminuindo desta forma o tamanho de área disponível. A ocupação nesse setor no feriado de Carnaval de 2019, representado pelas Figuras 2C e 10, indica área disponível de 5 m²/usuário, com Graus de Congestionamento nas categorias Saturação a Intolerável (ver Tabela 1), o que leva a uma grande pressão na utilização e densidade sobre o ambiente físico, típico de praias urbanas, de acordo com a classificação da EMBRATUR (1975). Semelhante situação é encontrada na praia do loteamento Florestinha, onde a área de repouso e de pós-praia estão próximas às dunas com maiores elevações.

Dados inferidos a partir das áreas da zona ativa e a área disponível de 5 m²/usuário indicam Capacidade de Carga Física de 1211 e 2239 pessoas ocupando a zona ativa da praia dos loteamentos Florestinha e Orla 500, respectivamente, ultrapassando os valores no cenário de 10 m² de área disponível por usuário apresentados na Tabela 5, que seriam 606 e 1120 usuários.

Durante os feriados prolongados, especialmente, Ano Novo e Carnaval, a densidade varia marcadamente entre os horários de visitação em todos os loteamentos, com volume máximo no período de 11 às 14 horas e pico de densidade às 12 horas, como o observado na Figura 10, no Loteamento Orla 500 e extrapolado para os outros loteamentos.

Com respeito a Loteamento Verão Vermelho (I e II) o maior número de usuários está relacionado também à área que deveria ser ocupada pela vegetação de restinga e que atualmente é usada para recreação e para construção de moradias, o que não significa uma maior disponibilidade, mas sim a expansão da área degradada.

Os valores da capacidade de carga física não podem ser tomados como indicadores exclusivos para a gestão de praia, uma vez que a disponibilidade de espaço não constitui fator em si para o desenvolvimento do turismo, devendo, portanto, ser avaliados outros aspectos, tais como os parâmetros naturais e de infraestrutura.

As Tabelas 6 e 7 mostram, respectivamente, os valores atribuídos aos indicadores geoambientais e de infraestrutura, bem como os respectivos índices. A Tabela 8 mostra a média obtida a partir dos valores atribuídos aos indicadores e os índices estabelecidos para a Qualidade Recreacional.

FIGURA 10. Setor sul da praia junto ao loteamento Orla 500 durante o carnaval de 2019, entre 11-12hs.



Foto de Eliane Tomines, 2019.

TABELA 5. Capacidade de Carga Física (CCF) para o ambiente praial correspondente aos Loteamentos Florestinha, Orla 500, Vivamar, Terramar e Verão Vermelho. O valor de CCF corresponde ao número máximo de usuários/dia (período de 8-18hs).

LOTEAMEN- TO	TIPO DE ATRATIVO	CCF ZONA ATIVA		CCF ZONA DE REPOUSO		CCF PÓS-PRAIA		CCF PÓS-PRAIA+REPOUSO		CCF TOTAL	
		10m ² /usu	5m ² /usu	10m ² /usu	5m ² /usu	10m ² /usu	5m ² /usu	10m ² /usu	5m ² /usu	10m ² /usu	5m ² /usu
Florestinha	Praia – Setor Sul	351	701	166	332	159	317	325	649	676	1350
	Praia – Setor Norte	255	510	196	392	115	231	312	623	567	1133
Orla 500	Praia – Setor Sul	437	874	470	940	914	1827	1383	2767	1821	3641
	Praia – Setor Central	327	654	1028	1028	409	817	923	1845	1250	2499
	Praia – Setor Norte	356	711	546	546	161	322	434	868	790	1579
Vivamar	Praia – Setor Sul	258	516	554	554	41	83	318	637	576	1153
	Praia – Setor Norte	164	328	390	390	63	126	258	516	422	845
Terramar	Praia – Setor Sul	1007	2014	2164	2164	158	316	1240	2480	2247	4494
	Praia – Setor Norte	812	1623	1368	1368	263	526	315	1894	1758	3517
Verão Vermelho 1	Praia – Setor Sul	956	1912	4211	4211	1382	2764	1162	6975	4443	8887
Verão Vermelho 2	Praia – Setor Norte	782	1563	3271	3271	311	622	649	3893	2728	5457

Os loteamentos Florestinha, Orla 500, Vivamar e Terramar obtiveram os mesmos valores enquanto Verão Vermelho os menores. Tais diferenças estão baseadas principalmente nos Indicadores de Qualidade Geoambientais: (9) Vulnerabilidade à erosão costeira; (12) Tipologia do litoral de acordo com o grau de ocupação urbana; (13) Construções fixas; (14) Ecossistemas sensíveis associados à praia (recifes de corais, dunas, manguezais, restinga); (15) Cobertura vegetal no pós-praia. Esses indicadores estão relacionados às condições da vegetação original, no caso a vegetação de restinga, que no loteamento Verão Vermelho, está mais ameaçada pela substituição de sua área por construções, portanto, aumentando a vulnerabilidade da área à erosão costeira.

Todos os loteamentos apresentam problemas de infraestrutura (Tabela 7). Orla 500 e Verão Vermelho são os loteamentos com as maiores áreas, apesar do loteamento Terramar apresentar maior número de construções, junto com Verão Vermelho, conforme a Tabela 9. Isso se deve à fragmentação dos terrenos para tal atividade. A acessibilidade à praia e a circulação entre os loteamentos Orla 500 e Vivamar estão comprometidas por uma grande cratera produzida por fortes chuvas em fevereiro de 2018 e que se mantém desde então, sem qualquer manifestação do poder público durante este período.

TABELA 6. Valores atribuídos às praias para Indicadores de Qualidade Geoambiental.

INDICADORES AVALIADOS	GRAU DE ATRATIVIDADE					
	FLORESTINHA	ORLA 500	VIVAMAR	TERRAMAR	VERÃO VER. 1	VERÃO VER. 2
1. Áreas para banho	1	1	1	1	1	1
2. Grandes ondas (>1m) quebrando diretamente na face da praia	2	2	2	2	2	2
3. Correntes de retorno	2	2	2	2	2	2
4. Declividade face da praia	3	3	3	3	3	3
5. Material componente da face da praia	3	3	3	3	3	3
6. Coloração do sedimento praial	2	2	2	2	2	2
7. Claridade da água (verão)	3	3	3	3	3	3
8. Largura da face da praia na maré baixa	2	2	2	2	2	2
9. Vulnerabilidade à erosão costeira	3	3	3	3	2	2
10. Estruturas antropogênicas que dificultem o uso da praia.	3	3	3	3	3	3
11. Estruturas naturais que dificultem o uso da praia (ex. bancos de arenito)	3	3	3	3	3	3
12. Tipologia do litoral de acordo com o grau de ocupação urbana	2	2	2	2	1	1
13. Construções fixas	1	3	3	3	1	1
14. Ecossistemas sensíveis associados à praia (recifes de corais, dunas, manguezais, restinga)	3	3	3	3	2	2
15. Cobertura vegetal no pós-praia	3	3	3	3	1	1
16. Óleo ou piche na praia ou na água	3	3	3	3	3	3
17. Acumulação de lixo marinho (Itens por km linear de praia)	2	2	2	2	2	2
18. Algas na areia ou na coluna d'água	3	3	3	3	3	3
19. Descarga de esgoto (na praia ou no mar)	3	3	3	3	3	3
20. Água viva	3	3	3	3	3	3
TOTAL (Índice de Qualidade Geoambiental)	50	52	52	52	45	45

TABELA 7. Valores atribuídos às praias para os Indicadores de Qualidade de Infraestrutura.

Indicadores	GRAU DE ATRATIVVIDADE					
	Florestinha	Orla 500	Vivamar	Terramar	Verão Ver.1	Verão Ver.2
1. Sanitário e banheiros em boas condições	1	1	1	1	1	1
2. Restaurante, bares, cafeteria	2	2	1	1	2	2
3. Serviços de acomodação e alojamento	2	1	1	1	1	1
4. Locais de estacionamento	3	3	3	2	1	1
5. Acessibilidade à praia	2	1	1	2	2	2
6. Elementos e infraestrutura de salvavidas	1	1	1	1	1	1
7. Segurança	2	2	2	2	2	2
8. Limpeza	2	2	2	2	2	2
9. Conservação	3	3	3	3	1	1
10. Animais domésticos na praia	1	1	1	1	1	1
TOTAL (Índice de Qualidade de Infraestrutura)	19	17	18	16	14	14

TABELA 8. Qualidade Recreacional das praias dos loteamentos, em função dos Índices da Qualidade Geoambientais e de Infraestrutura (Tabelas 2 e 3).

LOTEAMENTO	SOMA DOS ÍNDICES DE QUALIDADE GEOAMBIENTAL E DE INFRAESTRUTURA	MÉDIA	QUALIDADE RECREACIONAL* 2,0 – 2,1 (BAIXA) 2,2 (MEDIANA) 2,3 (ALTA)*
Florestinha	69	2,3	Alta
Orla 500	69	2,3	Alta
Vivamar	68	2,3	Alta
Terramar	68	2,3	Alta
Verão Vermelho 1	59	2,0	Baixa
Verão Vermelho 2	59	2,0	Baixa

*2,0 – valor mínimo e 2,3 – valor máximo.
 Mediana – 2,2

TABELA 9. Loteamentos: área estimada e quantidade de construções.

LOTEAMENTO	ÁREA (m ²)*	UNIDADES HABITACIONAIS	MORADORES FIXOS (Unidade)	VERANISTAS (%)
Florestinha	196.700	232**		
Orla 500	588.500	695***	194***	72***
Vivamar	112.500	135**		
Terramar	407.280	1208***	845***	30***
Verão Vermelho	724.775	1208***	242***	80***

* Área estimada a partir de imagem de satélite Digital Globe (Google Earth, 2018).

** Unidades estimadas a partir de imagem de satélite Digital Globe (Google Earth, 2018).

*** Dados fornecidos pela administração dos loteamentos.

Os dados da tabela 9 reforçam a pressão sobre a área física nos períodos de alta temporada e de feriados prolongados, que se traduz em maior circulação de veículos e de pessoas, tanto nas ruas internas, quanto na praia e ainda sobre a vegetação de restinga. A conservação das praias e da vegetação fica comprometida pela grande quantidade de lixo gerado nesses períodos de alta concentração. O acesso à praia é principalmente via transporte particular, devido à sua distância de cerca de 1km da rodovia Amaral Peixoto.

Alguns Indicadores de Qualidade Geoambientais: (9) Vulnerabilidade à erosão costeira; (12) Tipologia do litoral de acordo com o grau de ocupação urbana; (13) Construções fixas; (14) Ecossistemas sensíveis associados à praia (recifes de corais, dunas, manguezais, restinga); (15) Cobertura vegetal no pós-praia devem ser considerados com atenção. A faixa litorânea é ocupada em sua zona pós-praia por vegetação de restinga, que é responsável pela fixação de dunas e proteção contra a erosão costeira (CARTER, 1986). Por outro lado, a utilização principal da área para fins turísticos e de recreação em finais de semana e feriados gera uma forte pressão sobre a mesma, principalmente pela carga de lixo deixada na praia e sobre a vegetação de restinga.

Apesar do número de construções físicas não ser intenso na distância 80 m do pós-praia, a densidade aumenta já a partir das próximas ruas em direção ao interior dos loteamentos. A exceção é o loteamento Verão Vermelho, onde construções fixas são observadas já sobre a vegetação de restinga.

Diante desse quadro, uma das primeiras ações sugeridas para diminuir o grau de congestionamento das praias é limitar o seu acesso quando o número estipulado de veículos chegar ao limite. A partir de imagem de satélite foi estimado o número de vagas para os loteamentos Florestinha, Orla 500, Vivamar e Terramar (Tabela 10). Não foi possível estimar para o loteamento Verão Vermelho em função do não ordenamento da ocupação no setor pós-praia. O cálculo do número de vagas baseou-se na dimensão mínima estabelecida pelo Código de Obras do Município de Cabo Frio (2006), Artigo 100, § 10º: 2,40m (dois metros e quarenta centímetros) ao longo da Av. Litorânea de cada loteamento. Não foram incluídas as vias de acesso à praia nem as ruas internas, já que as mesmas são ocupadas pelos veículos de moradores e veranistas.

TABELA 10. Vagas para veículos estimadas para os loteamentos (estacionamento paralelo).

LOTEAMENTO	SETOR	EXTENSÃO (m)	Nº de VEÍCULOS	3 PESSOAS ESTIMADAS POR VEÍCULO
Florestinha	Litorânea	160	67	201
Orla 500	Litorânea - Sul	190	79	237
	Litorânea - Norte	195	81	243
Vivamar	Litorânea	70	29	87
Terramar	Litorânea - Sul	190	79	237
	Litorânea - Norte	190	79	237

CONCLUSÕES

A aplicação neste trabalho de parâmetros desenvolvidos em várias outras regiões costeiras pode ser de grande relevância na orientação na elaboração de políticas públicas e de ações locais, uma vez que parâmetros individuais podem ser monitorados periodicamente.

O Distrito de Tamoios, Cabo Frio, apresenta desde a década de 80 crescimento substancial tanto em sua população fixa como no turismo de massa, o que aumenta consideravelmente a pressão sobre os ecossistemas costeiros: praias e vegetação de restinga. Mesmo apresentando bons indicadores geoambientais as praias analisadas não corresponderam quanto aos indicadores de qualidade de infraestrutura. Os loteamentos analisados, Florestinha, Orla 500, Vivamar, Terramar e Verão Vermelho foram absorvidos pelo crescimento urbano regional sem, no entanto, desenvolver uma infraestrutura, tanto para atender à demanda dos moradores e usuários, como para preservar o sistema local praia-vegetação de restinga. Junto com a pressão exercida pelo crescimento populacional e aumento do fluxo de turistas, a área sofre também o risco da erosão costeira que já impacta de forma intensa setores da costa a poucos quilômetros ao norte dos loteamentos, no mesmo distrito. O loteamento Verão Vermelho é o que apresenta maiores deficiências, principalmente pela substituição da vegetação de restinga por áreas de recreação e edificações. Paradoxalmente, é o loteamento dentre os analisados, os com maior vulnerabilidade à ação da erosão costeira.

O trabalho apresentou uma primeira tentativa de estimativa da capacidade de carga física e garantir o serviço ecológico prestado pela vegetação de restinga, sem deixar de atender a demanda de conforto e de infraestrutura de moradores, veranistas e visitantes. Em virtude de características físicas e ambientais específicas de cada praia são estimados valores de capacidade de carga física em cenários de 5 m²/usuário e 10 m²/usuário. O cenário de 10 m²/usuário seria o apropriado para a manutenção das condições ambientais e conforto dos usuários. No entanto, o que se observa é o cenário de 5 m²/usuário, principalmente no período de alta temporada com os feriados de Natal/Ano Novo e de Carnaval, o que implica em uma sobrecarga para o sistema natural e grande desconforto para moradores e usuários. Nesse sentido é sugerido o controle de acesso às praias a partir do limite máximo estimado para vagas no estacionamento, não significando restrição de acesso à população, e sim, a manutenção do número de veículos.

Por outro lado, não se deve considerar a capacidade de carga somente pelo número de usuários, mas também pelas suas ações em resposta às condições que lhe são oferecidas. Se não existem os equipamentos de infraestrutura e segurança ou há deficiência na oferta, a tendência é intensificar a degradação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M.C.B. E COSTA, M.F. **Environmental Quality Indicators for Recreational Beaches Classification.** Journal of Coastal Research, 246, 2008, p. 1439-1449.
- BULHOES, E., FERNANDEZ, G., OLIVEIRA FILHO, S.R., PEREIRA, T.G. **Coastal impacts induced by storm waves between Cabo Frio and Búzios, Rio de Janeiro, Brazil.** Journal of Coastal Research 75, 2016, p. 1047-1051.
- CALVANTE, P.M. **A Urbanização na Vila de Tamoios (Cabo Frio) e sua inserção na Região dos Lagos (RJ): caracterização, implicações e consequências físico-ambientais e culturais.** Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense, 2008.
- CALVENTE, P.M., COSTA, M.L.P.M. **A paisagem cultural entre o regional e o local: Tamoios, Cabo Frio, RJ.** Cadernos Proarq 15, 2010, p. 68-79.
- CARTER, R.W.G. **The morphodynamics of beach-ridge formation: Magilligan, Northern Ireland.** Marine Geology 73 (3-4), 1986, p. 191-432.
- CASTRO, L.Q., ROCHA, T.B., VIEIRA, R. **Mapeamento da linha da costa entre a foz do rio São João e a foz do rio Uma, Cabo Frio, RJ.** Simpósio Brasileiro de Geografia Aplicada, Fortaleza, 2019. p. 1-5.
- EMBRATUR. **Projeto Turis:** [S.l.]: Embratur, 1 vol, 1973.
- IBGE, Censo Demográfico **Características da População e dos Domicílios** (ISSN: 0104-3145). IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2010.
- ICMBIO. **Roteiro Metodológico para Manejo dos Impactos de Visitação.** 2011.
- MAGALHÃES, B.L. **Dinâmica da linha da costa e vulnerabilidade à erosão costeira nos arcos de praia da Tartaruga e de Costa Azul, Rio das Ostras, RJ.** Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Geografia, UFF, 2018, 88p.
- MANNING, R.E. **Studies in Outdoor Recreation: Search and Research for Satisfaction.** Oregon State University Press, Corvallis, Oregon, 1999.
- MANNING, R.E. **Parks and Carrying Capacity: Commons without Tragedy.** Island Press, Washington, 2007.
- MARTIN, L., SUGUIO, K., DOINGUEZ, J.M.L., FLEXOR, J.M. **Geologia do Quaternário costeiro do litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.** São Paulo, FAPESP/CPRM (Escala 1200.000 e texto explicativo), 1997.
- MORGAN, R. **Preferences and Priorities of Recreational Beach Users in Wales, UK.** Journal of Coastal Research, 15 (3), 1999, p. 653-667.

- MOURA, N.S.V., MORAN, E.F., STROHAECKER, T.M., KUNS, A.V. **A Urbanização na Zona Costeira: Processos locais e regionais e as transformações ambientais - o caso do Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** *Ciência e Natura*, 37 (42), 2015, p. 594-612.
- MUEHE, D., FERNANDEZ, G.B., BULHÕES, E., AZEVEDO, I.F. **Avaliação da vulnerabilidade física da orla costeira em nível local, tomando como exemplo o arco praias entre Rio das Ostras e o Cabo Búzios, RJ.** *Revista Brasileira de Geomorfologia* 12 (2), 2011, p. 45-58.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO (OMT) **Planejamento para o desenvolvimento do turismo a nível municipal.** Madrid, 1994.
- POLETTE, M., RAUCCI, G.D. **Methodological Proposal for Carrying Capacity Analysis in Sandy Beaches: A Case Study at the Central Beach of Balneário Comboriú (Santa Catarina, Brazil).** *Journal of Coastal Research*, SI35, 2003, p. 94-106.
- RUSCHMANN, D.V.M., PAOLUCCI, L., MACIEL, N.A.L. **Capacidade de carga no planejamento turístico: estudo de caso da Praia Brava – Itajaí frente à implantação do Complexo Turístico Habitacional Canto da Brava.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*, 2 (2), 2008, p. 41-63.
- SILVA, I.R., BITTENCOURT, A.C.S.P., DOMINGUEZ, J.M.L., SILVA, S.B.M. **Uma Contribuição à Gestão Ambiental da Costa do Descobrimento, Litoral Sul do Estado da Bahia: Avaliação da Qualidade Recreacional das Praias.** *Geografia* (0100-7912), 28, 2003, p. 397-413.
- SILVA, I.R., BITTENCOURT, A.C.S.P., DOMINGUEZ, J.M.L., SILVA, S.B.M. **Potencial de Danos Econômicos Face à Erosão Costeira Relativo às Praias da Costa do Descobrimento – Litoral Sul do Estado da Bahia.** *Pesquisas em Geociências*, 34 (1), 2007, p. 35-44.
- SILVA, I.R., BITTENCOURT, A.C.S.P., DIAS, J.A., SOUZA FILHO, J.R. **Qualidade recreacional e capacidade de carga das praias do litoral norte do estado da Bahia.** *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 12 (2), 2012, p. 131-146.
- ZACARIAS, D.A. **Avaliação da capacidade de carga turística para gestão de praias em Moçambique: o caso da Praia do Tofo.** *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 13 (2), 2013, p. 205-214.