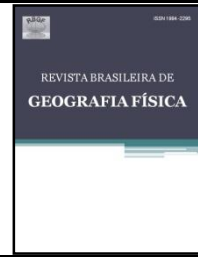




# Revista Brasileira de Geografia Física



Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)

## Caracterização preliminar das ocorrências de acidentes com banhistas nas praias oceânicas urbanizadas no município de Vila Velha, ES

Pablo Jabor<sup>1</sup>; Wallace Cupertino<sup>1</sup>; Juliana Aleixo<sup>1</sup>; Sérgio Rodrigues dos Anjos<sup>1</sup>; Dieter Muehe<sup>1</sup> & Jacqueline Albino<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geografia - Universidade Federal do Espírito Santo, <sup>2</sup>Departamento de Oceanografia e Ecologia - Universidade Federal do Espírito Santo, \*jacqueline.albino@ufes.br

Artigo recebido em 08/03/2017 e aceito em 29/06/2017

### RESUMO

No presente trabalho é apresentada a distribuição da ocorrência de acidentes de banho ao longo de três praias do Município de Vila Velha e sua relação com a morfologia da praia e as facilidades oferecidas aos usuários. A pesquisa foi conduzida a partir de extração de informações de imagens livres fornecidas pelo *Google Earth*, banco de dados dos Guardas vidas sobre os acidentes e levantamento da morfologia de perfis de praia em campo. Os resultados indicaram que as facilidades aos banhistas, tais como proximidade de pontos de ônibus, pontos de vendas de bebidas e alimentos (quiosques) podem ser responsáveis pela maior concentração de banhistas. Conseqüentemente, a concentração de banhistas apresentou correlação positiva com o maior número de acidentes, enquanto os fatores morfológicos da praia parecem desempenhar um papel subordinado no número de acidentes nas praias estudadas. Não obstante, a maior frequência de ocorrência de cúspides praias e correntes de retorno associadas, na metade meridional, mais exposta, da área de estudo, pode estar relacionada a um maior número de ocorrências de afogamento.

Palavras-chave: risco de banho, acidente de banho, praia, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.

### Preliminary assessment of rescues if beach goers at the urbanized oceanic beaches of Vila Velha municipality, Espírito Santo, Brazil

### ABSTRACT

In this paper the distribution of bathroom accidents along three beaches of Vila Velha city and its relation to the morphology of the beach and amenities offered to users is presented. The survey was conducted from information extracted from free images provided by *Google Earth*, lifeguard database of accidents and field survey of beach geomorphology. The results suggest that facilities to bathers, such as proximity to bus stops and kiosks seem to be responsible for the largest concentration of bathers. Consequently, concentration of beach goers showed positive correlation with the number of accidents. Therefore, beach morphology seems to represent a subordinate role in the number of accidents of the studied beaches. Nevertheless the higher frequency of occurrence of beach cups and associated rip currents, in the more exposed southern half of the study area may be related to a greater number of drowning occurrences.

Keywords: beach hazard, bathers risk, beach, Vila Velha, Brazil.

### Introdução

Inúmeros são os trabalhos que analisam as causas de acidentes com banhistas em praias arenosas. As causas apontadas como principais são a altura das ondas e as condições morfodinâmicas das praias associado ao perfil dos banhistas, que apresentam inabilidade à natação e/ou consumo excessivo de bebidas alcoólicas (Pereira et al, 2002; Coelho et al, 2011).

Em termos morfodinâmicos as praias podem se apresentar em seis estágios, com

características dissipativas, refletivas e intermediárias (Wright e Short, 1984). Tal referência vem, desde então, sendo amplamente utilizada para classificar praias arenosas, especialmente em regiões de micromaré (Calliari et al., 2003). O estágio dissipativo é representado por praias de areia fina, zona de surfe larga, com baixo gradiente topográfico e presença de bancos de areia (Short, 1999). A arrebentação é predominantemente deslizante e correntes de retorno são raras (Short, 1999, 2006). Este estado é

favorecido pela incidência de ondas altas e esbeltas. Já no outro extremo se situam as praias refletivas caracterizadas por um gradiente acentuado da face praial e rápido aumento de profundidade associado a uma quase inexistência da zona de surfe. As ondas quebram na face da praia com grande turbulência e forte refluxo de retorno. Nestas situações, a granulometria do sedimento tende a ser grossa (Calliari et al., 2003).

Nos estágios intermediários ocorre gradação quanto às tendências dissipativas e refletivas da praia, a qual se traduz em diferenças morfológicas. A declividade, assim como a granulometria é moderada e feições rítmicas (bancos e cúspides) são comuns (Short, 1999, 2006).

Baseando-se na tipologia praial, Short e Hogan (1984) propuseram uma classificação quanto à periculosidade ao banho. Nesta proposta são consideradas a altura das ondas na arrebentação, a presença de correntes de retorno e outras características da zona de surfe, como a profundidade e intensidade das correntes. Ondas de arrebentação iguais ou superiores a 1,5m desenvolvem correntes de retorno e diminuem a segurança ao banho (Short e Hogan, 1984). Estas correntes podem ocorrer nas depressões das cúspides praias (Calliari, 2003), que são feições morfológicas rítmicas, com a alternância entre a crista e a depressão ao longo da linha da praia. Morfodinamicamente, as cúspides respondem rapidamente às mudanças das condições de marés, ondas e marulhos (Masselink et al. 1997).

Brander e MacMahan (2011) definem correntes de retorno como fortes, estreitas e de fluxo concentrado de água na zona de arrebentação das ondas. Estas correntes podem rapidamente levar banhistas costa a fora, contra sua vontade, onde uma combinação de falta de conhecimento, pânico e exaustão, muitas vezes, levam a sérias consequências. Essas correntes imperceptíveis, em grande parte, são pouco compreendidas ou reconhecidas pelo público em geral (Leatherman, 2014). Não surpreende que a elas seja atribuída a principal responsabilidade pelos acidentes com banhistas (Austin et al. 2012; Brander e MacMahan 2011; Hartmann 2006; Klein et al. 2003; Scott et al. 2009; Short 2007; Short e Hogan 1994; Maia et al., 2014).

A grande procura e ocupação das áreas costeiras devido às suas potencialidades para atividades recreacionais que, muitas vezes, vêm acompanhadas de um desenvolvimento com baixo grau de planejamento, desconsiderando assim, a natureza móvel e dinâmica da linha de costa (Ribeiro, 2010). No mundo são cerca de 490.000

óbitos por ano em consequência de afogamentos, levando em consideração somente as ocorrências notificadas (Benedet et al. 2003). Segundo Klein *et al* (2003), afogamentos são a terceira causa de morte no Brasil, considerando todas as idades e todos os ambientes aquáticos.

Nos estados Unidos, dados estatísticos divulgados pelo site da *United States Lifesaving Association*, a associação de guarda-vidas, as correntes de retorno são a causa primária de salvamentos em praias de surfe, computando 81% dos resgates feitos entre os anos de 2003 e 2012. No Reino Unido, os relatórios do *Royal National Lifeboat Institution*, Instituto Nacional de Salvavidas, entre os anos de 2006 e 2011, mostram que 66,6% dos incidentes, em praias patrulhadas, são devido a corrente de retorno (Woodward et al, 2013). Este padrão confirma os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2003). Segundo esta instituição, as mortes por afogamento representam 0,7% das mortes pelo mundo (Szpilman, 2012), e dentro dessa porcentagem as correntes de retorno surgem como a principal causa natural de afogamentos a frequentadores de praias.

Além da periculosidade natural proporcionada pela morfodinâmica praial, existe a vulnerabilidade advinda do perfil do banhista. A inexperiência com a prática de alguns esportes na água (Woodward et al., 2013) e a coragem inconsequente dos jovens do sexo masculino ao enfrentar a agitação do mar (Morgan et al., 2009) estão entre a responsabilidade dos banhistas nos acidentes. O incremento de turistas no verão e maior número de acidentes com banhistas do sexo masculino durante a estação foi verificado por Woodward et al. (2013). Sabaini e Albino (2006) destacam ainda, como causa dos acidentes, a falta de intimidade com a praia de grande número de turistas de regiões interiores e o alto consumo de álcool.

Considerando a relação positiva entre o adensamento populacional e o número de afogamentos, conforme verificado por Woodward et al. (2013), deve-se avaliar os serviços e ou as condições ambientais que favorecem a presença maior de número de banhistas e o potencial incremento no risco de acidentes. Brewster (1995, apud Valeiras, 2007, p.3) aponta que a sinalização em praias é uma forma valiosa de se educar turistas não familiarizados com o ambiente, uma vez que eles podem vir de lugares onde não há praias ou, simplesmente porque as características das praias são diferentes.

O maior número de registros de acidentes com banhistas ao longo do Espírito Santo é verificado na região metropolitana da Grande

Vitória, capital do Estado (Steinkopf Junior, 2016). O município de Vila Velha se destaca pelo elevado grau de urbanização, atração turística e praias expostas, sendo por esta razão escolhido para o presente estudo. Dos 32 quilômetros de praias de Vila Velha, foi escolhido um trecho de 7 km composto pelas praias da Costa, Itapuã e Itaparica, todas com infraestrutura para atividades turísticas, esportivas e culturais além de ampla acessibilidade. Estas praias estão inseridas em uma faixa litorânea com aumento das áreas ocupadas densamente pelas atividades urbanizadoras nos últimos 30 anos. Perovano & Lima (2003) já descreviam estas áreas como sendo de alteração marcante na paisagem devido à conversão de áreas semi-naturais parcialmente ocupadas em áreas de ocupação urbana densa.

Apesar da semelhança das tipologias entre as praias, os dados do Corpo de Bombeiros analisados por Steinkopf Junior (2016) nas praias da Costa, Itapoã e Itaparica indicam que os afogamentos e os acidentes com banhistas em 2013 não ocorrem de forma homogênea ao longo das mesmas. Com oito estações de salvamento distribuídas ao longo das praias, no ano de 2013, a estação com menor número de registros teve apenas 13 ocorrências de acidentes, por outro lado, a estação com maior número de acidentes teve 384 ocorrências (Steinkopf Junior, 2016).

O objetivo do presente trabalho é analisar preliminarmente os fatores físicos, as facilidades para o uso recreacional e a densidade populacional das praias a fim de explicar a heterogeneidade dos acidentes ao longo das mesmas. Este objetivo será realizado pelo mapeamento e espacialização, por meio do emprego da metodologia de *smartline*, sugerida por Sharples (2009), dos parâmetros praias como presença de cúspides praias, inclinação da face da praia, granulometria das areias, localização dos acessos rodoviários e pontos de ônibus, hotéis e densidade populacional. A identificação das cúspides se dará por meio de análise visual de Imagens de Satélite. A metodologia de classificação de praias através da interpretação de imagens aéreas é uma ferramenta que pode ser muito útil para o desenvolvimento de

planos de gerenciamento costeiro, principalmente devido ao seu baixo custo e da rápida obtenção dos resultados da análise (Silveira et al., 2011). Segundo Passos et al. (2013), a interpretação visual das principais feições morfológicas identificadas nas praias pode ser usada como forma de identificação de risco à banhistas, já que correntes de retornos e alterações na topografia da praia são componentes isolados ou conjugados que podem oferecer algum tipo de perigo à afogamento.

O estudo ainda pretende identificar as informações necessárias para que um diagnóstico mais consistente das causas de acidentes seja desenvolvido e que venha a constituir um instrumento de gestão da segurança a banho do balneário capixaba.

## Área de estudo

### Localização

O litoral do Espírito Santo encontra-se em zona caracterizada por chuvas tropicais de verão, com estação seca durante o outono e inverno. Segundo Albino et al. (2006), as duas últimas estações podem registrar precipitações frontais de descargas devidas às massas polares. A temperatura média anual é de 22° C, ficando a média das máximas entre 28° e 30° C, enquanto que as mínimas em torno de 15° C. Os ventos mais frequentes e de maior intensidade são os provenientes dos quadrantes NE-ENE e SE, respectivamente. Os primeiros estão associados aos ventos alísios, que sopram durante a maior parte do ano, enquanto que os de SE estão relacionados às frentes frias que chegam periodicamente à costa capixaba.

O padrão dos ventos gera ondas procedentes de dois setores principais NE-E e SE-E, com predominância do primeiro (Bandeira et al., 1975), com alturas significativas mais frequentes de 0,9 e 0,6 m e período de 5 a 6,5 s, não ultrapassando 9,5 s (Homsí, 1978).

O município de Vila Velha, Espírito Santo está localizado a região Sudeste do Brasil entre as coordenadas de 20°19'13"S e 20°30'42"S, e 40°16'29"W e 40°21'34"W, (Figura 1).



Figura 1 - Município de Vila Velha. A área em vermelho delimita as praias do presente estudo

Segundo Martin et al. (1997), o litoral de Vila Velha está situado em um setor costeiro onde há a alternância dos afloramentos de rochas cristalinas e depósitos sedimentares em forma de tabuleiros da Formação Barreiras e estreitas planícies quaternárias. As praias deste setor apresentam-se predominantemente do tipo Terraço de Baixo Mar, muito próximas, portanto, ao estado refletivo, com diferentes compartimentos morfodinâmicos em função do grau de exposição à entrada de ondas (Albino et al., 2006).

População e uso das praias

Segundo Bernardo Neto (2012), foi a partir da década de 1980 que uma parcela do território do atual município de Vila Velha realmente atraiu os interesses do mercado imobiliário, cuja atenção dentro da atual região metropolitana da Grande Vitória estava, até a década de 1970, relativamente restrita à capital. A partir de então, verificou-se um rápido processo de verticalização das construções localizadas na porção da orla de Vila Velha que compreende o trecho entre a Praia da Costa até a praia de Itaparica, como pode ser visualizado na Figura 2.

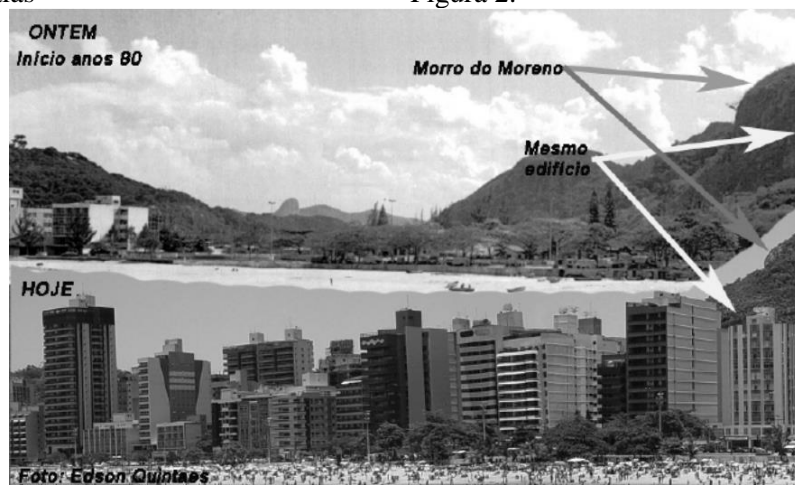


Figura 2 – Fotografias da Praia da Costa - Vila Velha. Comparação entre início dos anos 80 e fim da década de 2000. Autor: Edson Quintaes. Fonte: www.morrodomoreno.com.br. Apud Bernardo Neto (2012).

Esse processo está relacionado com o fato de que, a partir de 1980, houve um grande incremento na ocupação do solo urbano no

município de Vila Velha. Os fatores responsáveis para este incremento foram a construção da Rodovia ES-060, que ligou o Estado à região sul,

além da construção da 3ª Ponte (no final da década de 80), que proporcionou uma ligação rápida do município com Vitória e outros municípios do Estado. A ocupação do município apresenta índices crescentes; a população passou de 123 mil habitantes, em 1970, para mais de 203 mil em 1980, e mais de 470 mil em 2015. Por alta vocação turística esta população aumenta no verão.

Na orla de Vila Velha há grande oferta de serviços de hotelaria, restaurantes, bares e quiosques. O avanço da ocupação se deu aliada a fortes investimentos em infraestrutura urbana como arruamento asfaltado, calçadão, academia, chuveiros, espaços para prática de esportes, estacionamento e pontos de ônibus. Os dados georreferenciados disponibilizados pelo Instituto Jones dos Santos Neves (2016), indicam que junto à orla das praias da Costa, Itapoã e Itaparica

existem 9 pontos de ônibus, 13 linhas de ônibus (sendo 6 linhas locais e 7 linhas intermunicipais ou troncais) e 41 vias transversais que permitem acesso de veículos ou pedestres à orla.

A Praia da Costa é a mais frequentada pelos moradores da Vila Velha. Urbanizada em toda sua orla por calçadão e ciclovia, possui áreas reservadas à prática de esportes. Possui sistema de iluminação noturna que proporciona banhos noturnos e prática de esportes àqueles que a frequentam. As praias de Itapuã e Itaparica são muito frequentadas no período de verão (Perovano & Lima, 2003). Como continuação da Praia da Costa, a praia de Itapoã é também repleta de bares em sua orla (Figura 3A). Apesar da verticalização da orla de Vila Velha, a Praia de Itaparica ainda mantém uma pequena comunidade de pescadores (Figura 3B).



Figura 3 - Quiosque na Praia de Itapoã (A). Comunidade de pescadores da Praia de Itaparica (B).

### Materiais e métodos

#### Dados de resgates

No levantamento do número de acidentes foram utilizados os dados de resgates referentes ao ano de 2013 analisados por Steinkopf Junior (2016) que escolheu oito pontos na orla de Vila Velha com os maiores índices de ocorrências de afogamentos. Esses pontos abrangem as três principais praias do Município, que são: Praia da Costa, Itapoã e Coqueiral de Itaparica. Os locais escolhidos são postos de guarda vidas monitorados e nomeados

pelo Corpo de Bombeiros e, em seu entorno se destacam o forte apelo turístico, comercial e residencial. Os pontos possuem como referências quiosques, farmácias, prédios, dentre outros, localizados na orla. A relação dos postos de guarda vidas, de norte para sul é: (1) "Santa Lucia", (2) "Pedrinha", (3) "Entre Amigos I", (4) "Gaiivotas", (5) "Jajá", (6) "Pop Motel", (7) "Tia Naná" e (8) "American Towers". A Figura 4 apresenta o mapa com a localização dos postos de guarda-vidas selecionados.



Figura 4 - Mapa com a localização dos postos de guarda-vidas selecionados.

Dados morfodinâmicos e classificação do índice de segurança ao banho

Em cada um dos oito pontos de observação foram levantados perfis transversais por meio de nivelamento topográfico com nível de precisão, para obtenção de parâmetros morfométricos como altura da berma e da berma de tempestade e inclinação da face da praia, para fins de caracterizar o estado morfodinâmico. Amostras de areia foram coletadas e classificadas granulometricamente pelo método estatístico proposto por Folk e Ward (1957) utilizando o programa livre GRADISTAT Versão 4.0 (Blott & Pye, 2001).

A classificação da tipologia da praia foi realizada através avaliação da dissipação da energia das ondas pela aplicação do parâmetro Delta ( $\Delta$ ), proposto por Muehe (1998) a partir da comparação entre altura da onda na arrebentação ( $H_b$ ), período da onda ( $T$ ), altura do run-up ( $D_{up}$ ) na face da praia e duração do run-up ( $T_{up}$ )

$$\Delta = [(\text{sen}\beta \cdot D_{up})/H_b]/(T_{up}/T)$$

A classificação da periculosidade em função da tipologia das praias e da altura das ondas

na arrebentação mostra que, segundo a classificação de Short & Hogan (1984), as praias em questão passam de condições de máxima segurança, com correntes fracas, quando as ondas na arrebentação se apresentam iguais ou inferiores a 0,5 m, para um estado de segurança baixa, com correntes de retorno para ondas superiores a 1 m. (Figura 5).

Para uma avaliação quantitativa do risco foi introduzido, por Short & Hogan (1990), um parâmetro de risco de praia ( $R$ ),

$$R = r/(p/1000)$$

onde  $r$  é o número total de resgates e  $p$  o número de banhista na estação do ano considerada.

No presente estudo, a avaliação do número de banhistas só pode ser feita a partir da contagem de pessoas em uma única imagem, tomada em dia de alta temporada comparada ao número total de resgate em um ano. Desta forma os resultados não são comparáveis, porém servem de comparação entre os diversos segmentos de praia estudados.

Estado da praia	Altura da onda (m)							
	< 0,5	0,5	1	1,5	2	2,5	3	>3,0
Dissipativo	4	5	6	7	8	9*	10*	10
Banco e cavas longitudinais	4	5	6	7*	7*	8*	9	10
Banco e praia rítmicos	4	5	6	6*	7*	8	9	10
Banco e retornos transversos	4	4	5*	6*	7	8	9	10
Terraço de baixa mar ou crista-canal	3	3*	4*	5	6	7	8	10
Refletivo	2*	3*	4	5	6	7	8	10
<b>Escala de segurança</b> Máxima 1-3 Moderada 4-6 Baixa 7-8 Mínima 9-10	<b>Legenda para os perigos associados</b>  Profundidade e correntes fracas Arrebentação Retornos e correntes na zona de surfe Retornos, correntes e arrebentação muito alta							

Figura 5 - Classificação quanto à periculosidade ao banho em diferentes tipologias de praia (Short e Hogan,1984)

Mapeamento da morfologia e densidade de ocupação ao longo das praias

A distribuição das cúspides praias foram mapeadas a fim de inferir a presença de correntes de retorno. O mapeamento foi realizado através de interpretação visual da linha de costa (independentemente de ser evidente a presença de

cúspides) identificadas nas praias em 10 imagens de satélites DigitalGlobe e TerraMetrics obtidas através do software *GoogleEarth*. A Figura 6 apresenta um exemplo de imagem utilizado com seu posterior mapeamento das linha de costa.



Figura 6 - Exemplo de imagem utilizada para a extração de linha de cúspides. Data da Imagem 17/07/2014. A - Imagem antes da digitalização das cúspides.; B - Imagem com a linha obtida após a digitalização da linha de costa.

A Figura 7A apresenta as linhas de costa mapeadas para cada uma das imagens selecionadas e apresentadas seguindo a representação sugerida por (Sharples ,2009). O termo *Smartline* aqui refere-se a uma sequencia de linhas, no formato do contorno da costa, cada uma representando as classificações de uma dada variável.

A partir da digitalização da linha de costa, as praias foram separadas em setores conforme a existência de cúspides em imagens diferentes, tendo sido agrupadas em 0 a 2; 3 a 5 e 6 a 9 imagens com evidência de cúspides. A figura 7B apresenta a divisão em setores conforme a quantidade de imagens com evidência de cúspides.

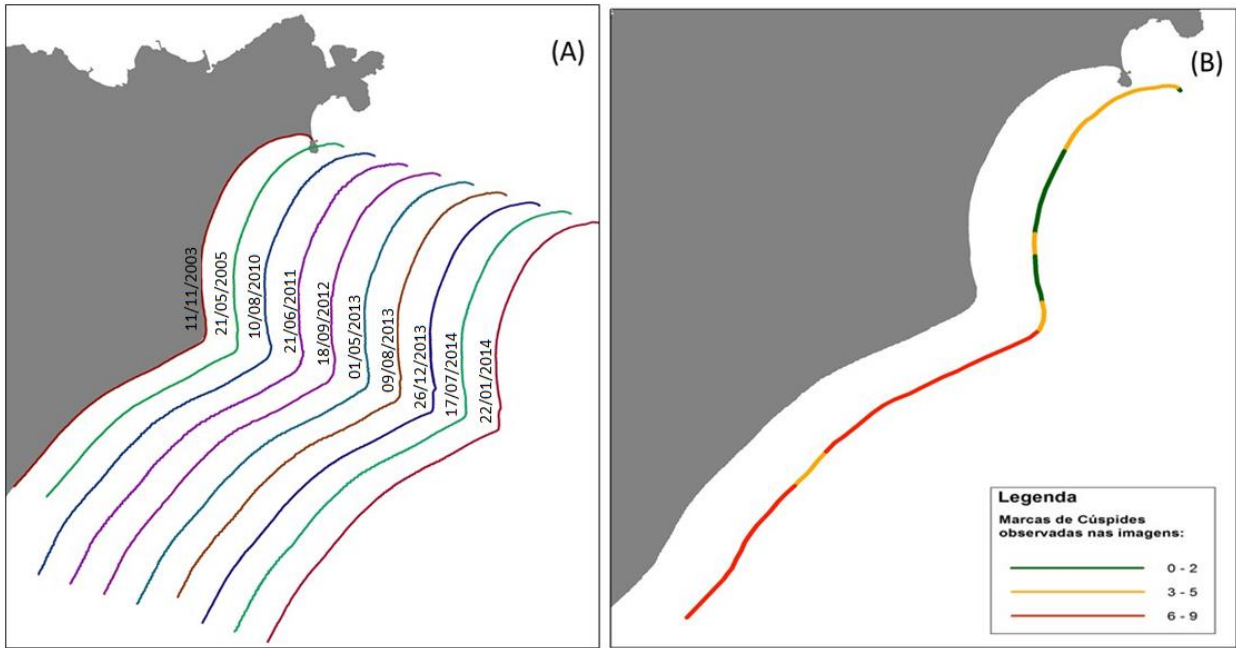


Figura 7 - Divisão em setores conforme a quantidade de imagens com evidência de cúspides e apresentada no formato *Smartline*.

Para que fosse possível obter uma estimativa da ocupação da orla em um dia de alta temporada com tempo bom, foi selecionada uma imagem recente disponibilizada pelo software

Google Earth referente a uma sexta-feira, dia 03/01/2014. Parte da imagem pode ser visualizada na Figura 8.

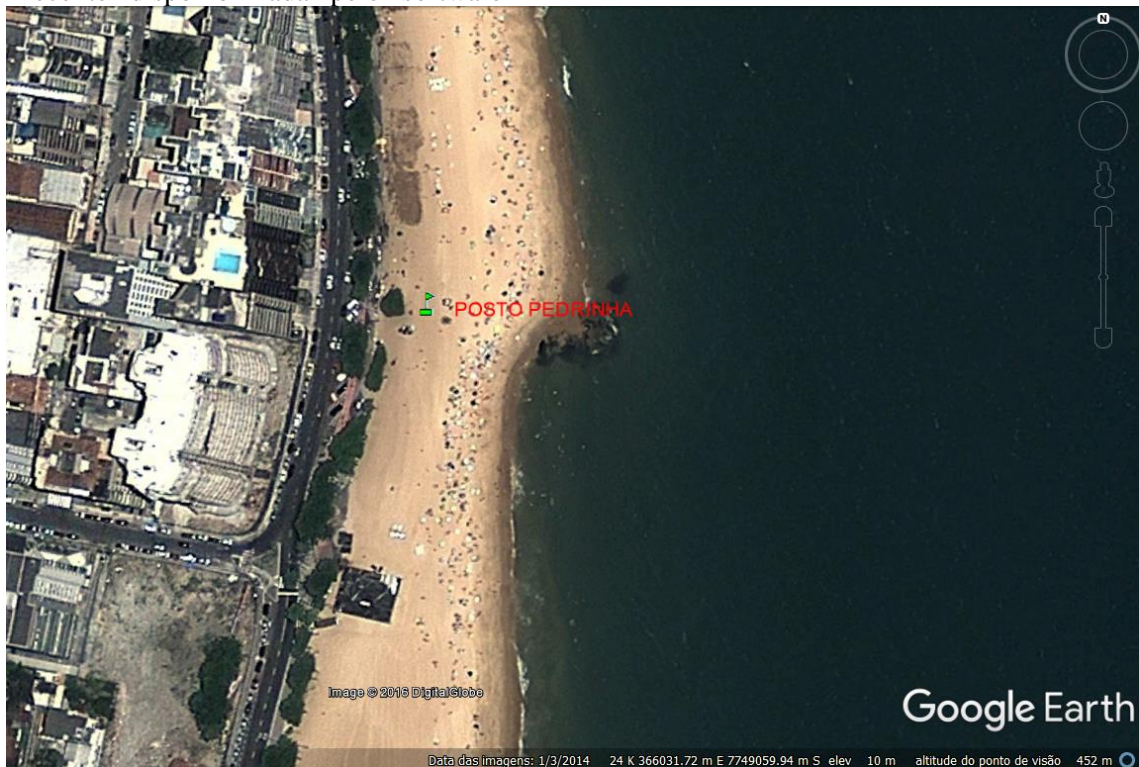


Figura 8 - Segmento da imagem de 03/01/2014 nas proximidades do Posto Pedrinha, utilizada para a contagem de pessoas ocupando a praia.

A identificação de pessoas ocupando a praia foi feita por interpretação visual da imagem

de 03/01/2014, tendo sido identificadas 6776 pessoas no trecho correspondente à área de estudo. Posteriormente foi realizada a análise espacial de

densidade Kernel baseado no padrão de pontos (6736 pessoas) por unidade de área. Em cada ponto do mapa de Kernel”, o valor da densidade, representado por uma cor, reflete a concentração de pessoas na área ao seu redor.

O raio de busca utilizado foi de 50 metros, e a unidade de área de saída de 1 metro quadrado, o resultado (valor “z”) é a densidade absoluta

(ocorrências/m<sup>2</sup>). A Figura 9 apresenta a densidade de ocupação da orla obtida a partir do georreferenciamento das pessoas visíveis na imagem.

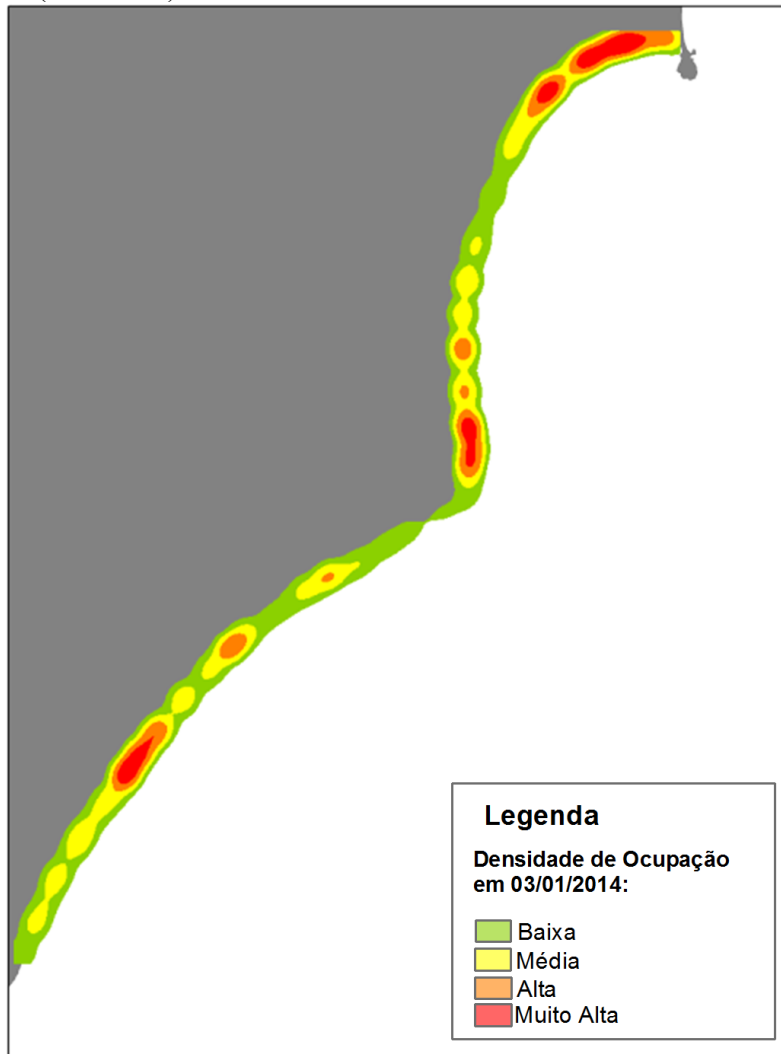


Figura 9 - Densidade Kernel baseado no padrão de pessoas ocupando a praia por interpretação visual da imagem de 03/01/2014 .

Mapeamento dos Hotéis, pontos de ônibus e seus itinerários

Um total de oito hotéis presentes na área de estudo foram identificados através do software *Google Earth* e suas coordenadas convertidas para o formato *shapefile*. Os pontos de ônibus e seus itinerários foram obtidos junto à Secretaria de Transportes e Obras Públicas do Governo do Espírito Santo (SETOP). Foram identificadas 25 pontos de ônibus e 14 linhas que passam nas praias, sendo 7 troncais, provenientes de outros

municípios da Região Metropolitana de Vitória (a até 40 km de distância das praias do presente estudo) e 7 linhas de circulação local, exclusivamente no município de Vila Velha.

## Resultados e discussão

### Acidentes

Conforme Steinkopf Junior (2016), em toda a orla do Município de Vila Velha no ano de 2013, foram realizados 1604 resgates de afogamento e 07 (sete) óbitos. O número de ocorrências registradas no ano de 2013 mostrou ser no verão, principalmente em Janeiro, a maior

ocorrência de acidentes (Figura 10). A quantidade de óbitos em 2013, conseqüentemente foi maior nos meses mais quentes, sendo 04 (quatro) óbitos

entre Dezembro e Janeiro, e 01 (um) nos meses de Junho, Setembro e Outubro, respectivamente.

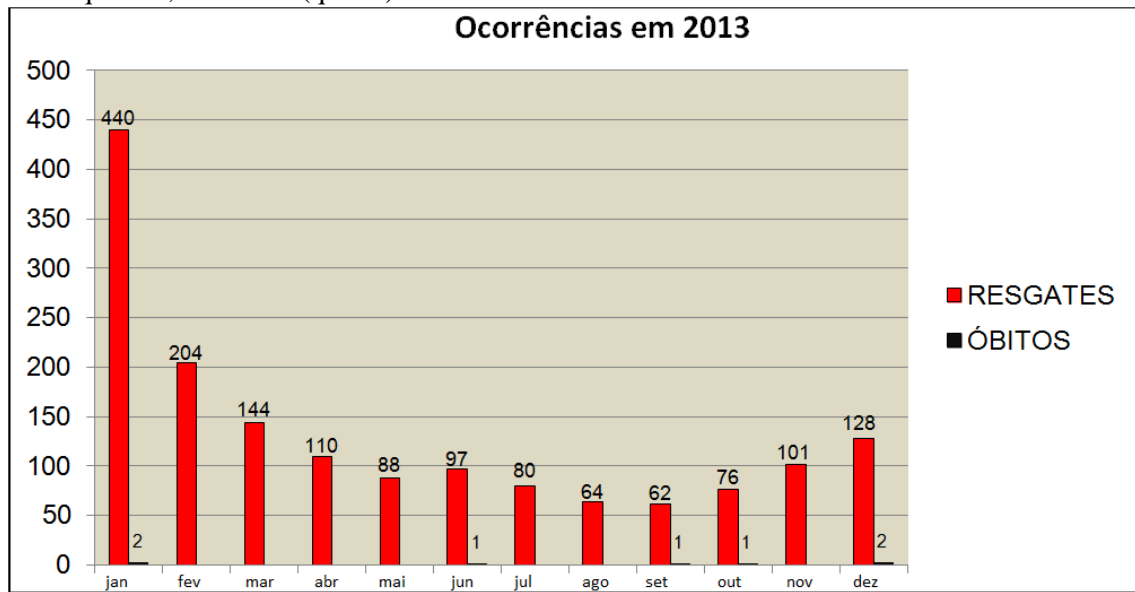


Figura 10: Resgates e óbitos na orla de Vila Velha em 2013. FONTE: Adaptado de Steinkopf Junior (2016)

Na Tabela 1 tem-se a distribuição dos acidentes ao longo dos meses e dos dias da semana durante o ano de 2013. Observa-se que a grande maioria dos resgates foi realizada nos finais de

semana, compreendidos entre sextas, sábados e domingos. Somente nos meses de Janeiro, Agosto e Outubro, a maioria das ocorrências com resgates à banhistas aconteceu durante a semana.

Meses/2013	Resgate/Semana (sem fins de semana)	Resgates/Sexta Domingo	Total
Janeiro	239	201	440
Fevereiro	91	113	204
Março	23	121	144
Abril	14	96	110
Mai	24	64	88
Junho	34	63	97
Julho	15	65	80
Agosto	60	04	64
Setembro	21	51	72
Outubro	72	04	76
Novembro	12	89	101
Dezembro	29	99	128
<b>Total</b>	<b>634</b>	<b>970</b>	<b>1604</b>

Tabela 1: Pessoas Resgatadas em 2013. FONTE: Adaptado de Steinkopf Junior (2016)

Na Figura 11 são representados os números de resgates por número de banhistas expresso em densidade de ocupação e na Figura 12 a relação entre o número de banhistas e o risco ao banho.

Em relação aos pontos com maiores índices de ocorrências de resgate, destacaram-se os

postos de salvamento "Jajá", "Pedrinha" e "Santa Lúcia", com 384, 152 e 136 ocorrências de resgate respectivamente. São justamente os de maior número de banhistas Juntas estas ocorrências corresponderam a cerca de 67% de todos os resgates dos postos estudados. Já os postos "Tia

Naná" e "American Tower", registraram respectivamente 49 e 60 resgates, ou apenas 11% do total de ocorrências.

Quando se considera o risco público (Figura 12), a relação com o número de banhistas se mantém no sentido de quanto maior o número maior o risco. Mas há diferenças de posição. Assim, a região atendida pelo posto "American Tower" apresenta um risco comparativamente extremamente elevado apesar do reduzido número de frequentadores. Como este resultado é baseado em uma única medição pode ser resultado de uma situação anômala, não obstante há segmentos de praia próximos conhecidas por seu maior risco. Na região próxima ao posto "Jajá" o risco é alto e superior a de outros pontos com idêntica densidade

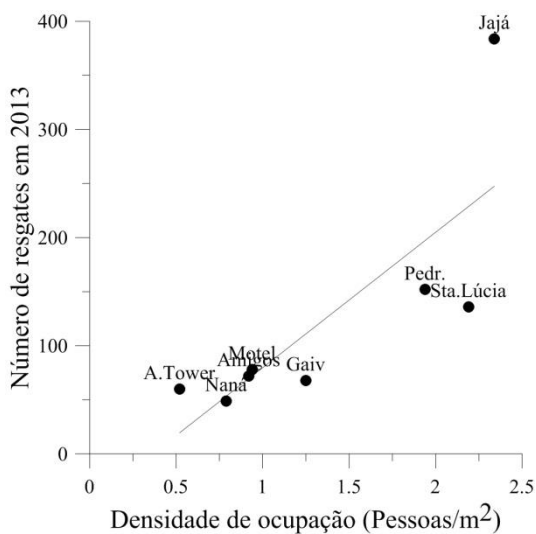


Figura 11. Densidade de ocupação versus número de resgates

#### Distribuição espacial dos acidentes

Na Figura 15 são plotadas todas as informações levantadas, tais como a ocorrência de marcas de cúspides nas imagens extraídas do software *Google Earth* entre 2003 e 2014, a densidade de ocupação no dia 03/01/2014, a localização dos pontos de ônibus e dos hotéis. Estas informações são comparadas como a distribuição espacial dos postos guarda vidas e as informações dos acidentes de banho.

Observa-se que o maior número de acidentes ocorre próximo às regiões com maior densidade de ocupação da praia em 03/01/2014. Possivelmente a alta concentração populacional destes pontos seja decorrente da proximidade dos pontos de ônibus. Os pontos de salva-vidas com mais volume de atendimento de acidentes: "Santa Lúcia", "Pedrinha" e "Jajá", são bem servidos de serviços de transporte com diversos pontos de

de ocupação, o que talvez possa estar relacionado a uma afluência ao bar e ingestão de bebidas alcoólicas, ao passo que a área próxima do posto "Santa Lúcia" aparece com baixo risco apesar de uma ocupação elevada. Isto se deve à maior concentração de banhistas no extremo norte do arco praial, junto ao tombolo, que oferece proteção contra as ondas do quadrante Nordeste.

Segundo Steinkopf Junior (2016), as principais causas de ocorrências no litoral de Vila Velha são: nadadores cansados (devido à quantidade de ilhas, alguns tentam se aventurar, contudo, às vezes ficam no meio do caminho ou não conseguem voltar), atropelamentos por embarcação, correntes de retorno, traumas no choque com ondas, relevo irregular (depressões).

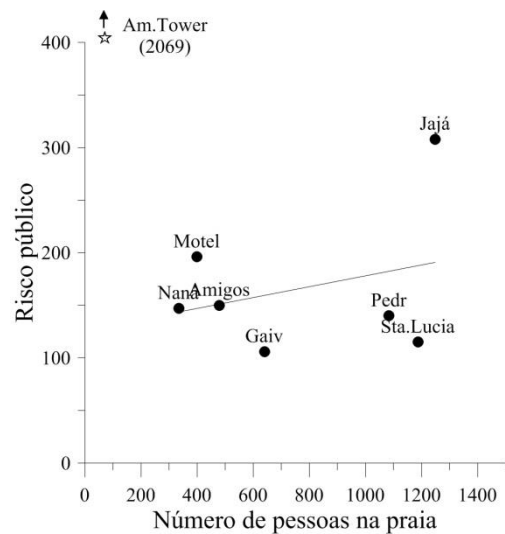


Figura 12. Número de pessoas na praia versus risco público

ônibus em suas proximidades. As maiores correlações positivas com acidentes são respectivamente, densidade de ocupação (0,88) e a proximidade de pontos de ônibus (0,4) que por si só já é uma indicação de favorecimento de pessoas na praia (Tabela 2).

Por outro lado, os parâmetros físicos não se mostraram atuantes sobre o número de acidentes. No caso de presença de correntes de retorno, aqui sugerido pelo desenvolvimento das cúspides, a correlação é negativa com o número de acidentes (-0,41), o que vem a contrariar o esperado e amplamente documentado. O mesmo para a altura da berma, que indica a altura da onda de arrebenção. Todavia, apesar da relação significativa entre número de banhistas e número de resgates, aspectos oceanográficos e morfológicos certamente desempenham papel importante mas não puderam ser identificados ou puderam ser indicados apenas indiretamente.

Assim, efeitos oceanográficos com altura de ondas acima de 1 m, correntes de retorno, que efetivamente ocorrem mas não são registradas na estatística dos dados disponíveis e o aumento rápido da profundidade típico de praias de estado morfodinâmico Terraço de Baixa Mar, certamente desempenham papel importante.

Esse conjunto de fatores é bem exemplificado numa situação de afogamento de um jovem que, junto com mais três amigos, adentrou no mar num Domingo de Dezembro de 2016 um pouco a norte do Posto Entre Amigos quando o mar estava agitado, com ondas de 2 m de Leste-Nordeste em mar aberto e fortes correntes (previsão do sítio Windguru para as a praia de Camburi em Vitória, próxima à área de estudo). Contudo na área do afogamento, é provável que as ondas se encontravam menores devido à alta dissipação das ondas causada pela proteção exercidas pelas ilhotas defronte à área (Figuras 13 e 14). Três dos quatro banhistas conseguiram ser resgatados por outros banhistas enquanto um se afogou e não conseguiu ser retirado, mesmo com ajuda de redes de pescadores, o que demonstra a ocorrência de correntes fortes.



Figura 13. Correntes de retorno no local dos afogamentos.

Fonte.Vídeo:<http://g1.globo.com/espírito->

[santo/noticia/2016/12/banhista-desaparece-no-mar-de-itapoa-em-vila-velha.html](http://santo/noticia/2016/12/banhista-desaparece-no-mar-de-itapoa-em-vila-velha.html)



Figura 14. Pescadores usam rede para tentar achar jovem afogado em Itapoa (Foto Ricardo Medeiros. – Jornal A Gazeta)

Um pescador, entrevistado pelo jornal, descreve o local como perigoso pela ocorrência de correntes fortes, ondas quebrando próximo à praia e aumento rápido da profundidade.

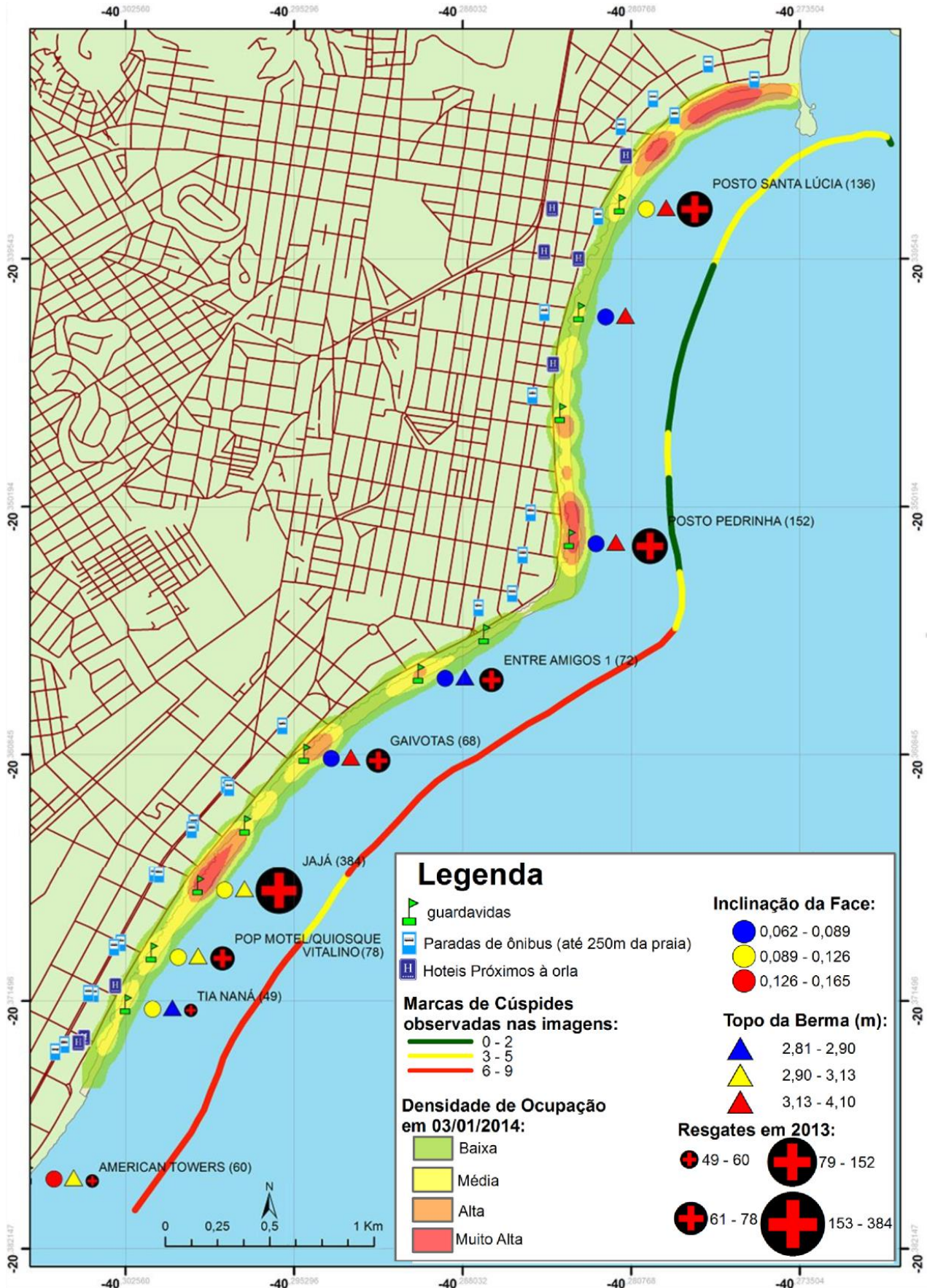


Figura 15 – Distribuição dos acidentes por posto salva-vidas e mapeamento da morfologia das praias

analisadas.

<b>Parâmetro</b>	<b>Correlação com resgates</b>
Densidade Ocupação em 03/01/2014	0,88
Pontos de Ônibus (200m)	0,40
Topo da berma	0,08
Inclinação da face da praia	-0,21
Presença de Cúspides (2003-2014)	-0,41
Hotéis (200 m)	-0,18

Tabela 2: Correlação dos parâmetros com acidentes registrados

### Considerações Finais

Os resultados mostram que os acidentes registrados no ano de 2013 estão fortemente relacionados com a densidade de ocupação enquanto que sua relação com a ocorrência de correntes de retorno, inferida pela frequência de ocorrência de cúspides praias não pode ser evidenciada estatisticamente de forma significativa. Não obstante, a maior frequência de ocorrência dessas cúspides, na metade sul da área de estudo, coincide com o aumento do risco público, de modo que a correlação baixa e negativa encontrada é provavelmente mais reflexo do reduzido número de dados do que de ausência de causa e efeito.

A forte correlação com a concentração de pessoas na praia, bem como com a existência de pontos de ônibus próximos aos locais com mais ocorrência de acidentes, sugere que a facilidade de acesso é um fator de concentração de pessoas e consequentemente no aumento da probabilidade de acidentes.

No caso de acidentes muito é discutido sobre o perfil dos banhistas e sua habilidade e conhecimento no mar. Este fator deve ser também considerado para se compreender a real responsabilidade da concentração dos usuários no número de acidentes. As causas dos acidentes podem não ser em grande parte atribuídas aos riscos naturais (associados à morfologia da praia), podendo sim estarem ligadas ao fato dos usuários não se atentarem ou até mesmo desconhecem os riscos do banho. Uma maior compreensão de fatores sociais como a falta de conhecimento e de atenção podem servir de base para um diagnóstico mais consistente das causas dos acidentes

Estes resultados podem contribuir para o estabelecimento de estratégias de ações preventivas específicas, como campanhas de esclarecimento em ônibus que passam pela orla de Vila Velha, bem como nas áreas das praias com

maior concentração de pessoas e localização dos pontos de salva-vidas.

### Referências

- Albino, J., Girardi, G., Nascimento, K.A., 2006. Erosão e progradação do litoral do Espírito Santo. In Erosão e progradação do litoral do Brasil (D. Muehe, ed.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 227-264.
- Benedet, I., Finkl, C.W., Kein, A.H.F., 2003. Morphodynamic classification of beaches on the Atlantic coast of Florida: geographical variability of beach types, beach safety and coastal hazards. *Journal of Coastal Research*. 39 (SI): 360-365.
- Bernardo Neto, J., 2012. Mercado imobiliário e produção do espaço urbano: a expansão dos empreendimentos imobiliários na orla de Vila Velha/ES a partir dos anos oitenta. *Geografares* 10, 99-127.
- Blott, S. J., Pye, K.K., 2001. Gradistat: A grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surfaces Processes and Landforms*, 26: 1237–1248.
- Calliari, L.J., Muehe, D., Hoefel, F.G., Toldo, E.E., 2003. Morfodinâmica praias: uma breve revisão. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 50: 63-78.
- Coelho, V.H.R., Targino, D.F., Reis, C.M.M., 2011. Morfodinâmica costeira e a periculosidade ao banho na praia do Bessa, João Pessoa-Pb (Coastal morphodynamics and dangerous to the bath in the Bessa Beach, João Pessoa-PB). *Cadernos do Logepa*, 6(2), 161-179.
- Klein, A.H.F., Santana, G.G., Diehl, F.L., Menezes, J.T., 2003. Analysis of hazards associated with sea bathing: results of five years work in oceanic beaches of Santa Catarina state,

- southern Brazil. *Journal of Coastal Research*. 35 (SI): 107-116.
- Masselink, G., Hegge, B.J., Pattiaratchi, C.B., 1997. Beach cusp morphodynamics. *Earth Surface Processes and Landforms*, v. 22, p. 1139-1155.
- Mocellin, O., 2006. Determinação do nível de risco público ao banho de mar das praias arenosas do litoral centro norte de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.
- Muehe, D., 1998. Estado Morfodinâmico praias no Instante da observação: uma alternativa de identificação.. *Revista Brasileira de Oceanografia*, Instituto Oceanográfico USP, 46, 2, 157-169.
- Passos, P.F. et al., 2013. Identificação de feições morfológicas de praias através de Imagens de Satélite Quickbird. *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de, INPE 5422.
- Pereira, P de Souza., Calliari, L. J., Arejano, T.B., Caron, F.A., 2002. Morfodinâmica praias como ferramenta para a segurança dos banhistas da Praia do Cassino: estudo de caso da temporada.
- Ribeiro, J.L., 2010. Riscos Costeiros – Estratégias de prevenção, mitigação e proteção, no âmbito do planejamento de emergência e do ordenamento do território. Edição: Autoridade nacional de Protecção Civil / direcção nacional de Planeamento de Emergência.
- Silveira, L F., Klein, A.H.F., Tessler, M.G., 2011. Classificação morfodinâmica das praias do estado de Santa Catarina e do litoral norte do estado de São Paulo utilizando sensoriamento remoto. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*.
- Sharples, C. Mount, R., Pedersen, T., 2009. The Australian coastal Smartline geomorphic and stability map version 1: manual and data dictionary. Report of the University of Tasmania for the Department of Climate Change and Geoscience Australia.
- Short, A. D., 1999. *Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics*. New York, Wiley. 379pp.
- Short, A. D., 2006. Australian Beach Systems – Nature and Distribution. *Journal of Coastal Research*, 22: 11-27.
- Short, A.D., Hogan, C.L., 1984. Rip currents and beach hazards, their impact on public safety and implications for coastal management. In: Finkl, C.W. Ed. *Coastal Hazards*, *Journal of Coastal Research Special Issue 12*, 197-209.
- Short, A.D., Hogan, C.L., 1984. Sydney's southern surfing beaches, characteristics and hazards. In Fabbri, P. (ed.) *Recreational uses of coastal areas*. Kluwer Academic, Dordrecht, 199-210
- Spilman, D., 2010. Afogamento – Perfil epidemiológico no Brasil ano de 2010 Sobrasa – Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático.
- Steinkopf Junior, R.G., 2016. Estudo da Estruturação do Salvamento Aquático no Município de Vila Velha. 1º Congresso Técnico-Científico do CBMES, Vitória. *Anais Eletrônicos*.
- Valeiras, J.A.A., 2007. Evaluation of risk factor in beaches. In. Queiroga, A.C & Seabra, R. (Eds), *World Water Safety Conference and Exhibition. Saving Lives Worldwide: Prevention, Rescue and Treatment* (CD ed., pp1-10). Oporto (Portugal): AsNaSa Edições.
- WHO. World Health Organization, 2003. *Guidelines for Safe Recreational-Water Environments. Volume 1: Coastal and Freshwaters*. Draft for consultation. Geneva.