

Mayara Moreira da Silva

**DINÂMICA LITORÂNEA DO ARCO PRAIAL DE JURERÊ,
ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
obtenção do Grau de Bacharel pelo
Curso de Graduação em Geografia da
Universidade Federal de Santa
Catarina

Orientador: Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho

Florianópolis, 2017

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do Título de Bacharel em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina e aprovado em sua forma final

Florianópolis, 23 de novembro de 2017



Prof. Dr. José Messias Bastos

Coordenador do Curso de Geografia

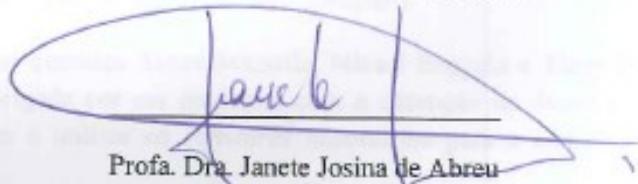
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho

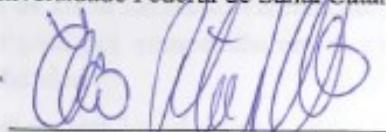
Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina



Profa. Dra. Janete Josina de Abreu

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Érico Porto Filho

Universidade Federal de Santa Catarina

Aos meus queridos pais Ivonir e Isabel, que me trouxeram com todo o carinho a este mundo, dedicaram, cuidaram e me transformaram na pessoa que me tornei.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos espíritos de luz que me guiam pelo caminho do bem.

Sou imensamente grata ao meu amor Vinícius Vieira por todo o apoio prestado nos campos de monitoramento, desde as entradas ao mar nos meses de inverno, a ajuda no transporte de todo o equipamento de campo e todo o apoio psicológico prestado nos momentos mais difíceis de minha graduação!

Ao meu querido orientador eu agradeço por ter dedicado a mim sua confiança e ter me dado à oportunidade de trabalhar junto a ele. Obrigada Norberto por todos os “puxões de orelha” e por ter me guiado pelo caminho correto. Sinto-me honrada de ter trabalhado com você.

Agradeço as meninas do GEOCOST (Andreoara Deschamps Schmidt, Ana Cristina Theisges, Bianca Filippi, Marina Miguel Borges e Rafaela Rusa) pelo esforço dado nos campos de monitoramento. As minhas amigas também integrantes do GEOCOST: Maiara Rech da Silveira e Patrícia Tortora eu dedico um muito obrigada especial, pois a ajuda, o carinho, o apoio, a amizade e o empenho pessoal de vocês foi fundamental (vocês moram no meu coração!).

Aos queridos André Mastella, Micael Broggio e Tiago Pazolini, muito obrigada por me ajudarem com a obtenção de dados e por me ensinarem a utilizar os *softwares* necessários para a compilação dos mesmos.

Aos amigos de curso Leonardo Fiamoncini, Alexandre Santos e Luis Antônio ,obrigada por compartilharem momentos inesquecíveis comigo, sentirei saudades.

A Defesa Civil de Florianópolis eu agradeço por todas as dispensas concedidas para a dedicação deste trabalho. Agradecimento especial a minha amiga do coração Lúcia Gomes Faraco por me

oportunizar momentos para a realização deste estudo e por todo o apoio e amizade.

E finalmente agradeço a todos os meus professores da graduação, por todo o conhecimento adquirido, pelos conselhos e pela amizade, principalmente a Professora Janete Josina de Abreu por ser minha orientadora de estágio e ter aceitado meu convite para a banca avaliadora e ao Professor Érico Porto Filho por dedicar seu tempo na avaliação desta monografia.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo.”

Albert Einstein.

RESUMO

A reflexão do planejamento e gestão da zona litorânea é recente no Brasil, a preocupação com o uso sustentável da praia e seus recursos é pouco visível ao longo da costa brasileira. Atualmente as praias são amplamente utilizadas, tanto pela população turística quanto pelos residentes fixos, porém, a magnitude da urbanização e exploração são fatores determinantes na degradação deste ecossistema. O arco praial de Jurerê está localizado na costa Norte da ilha de Santa Catarina, sendo representado pelas praias arenosas de Jurerê Internacional a oeste e Jurerê a leste. O presente trabalho teve como objetivo expor a morfodinâmica e a granulometria das praias, no período de novembro de 2015 a novembro de 2016. A metodologia para a realização deste estudo constou de revisão bibliográfica, levantamento cartográfico, trabalhos de campo e análises em laboratório e gabinete. Foram definidos 5 perfis transversais ao longo do arco praial, em cada perfil foram coletadas 1 amostra superficial no setor de base da duna frontal, pós praia e face praial, totalizando 3 amostras por perfil, 15 amostras por campanha e 195 amostras ao final do período de monitoramento. A textura ao longo do arco praial e dos três setores monitorados foi definida como areia fina, bem selecionada, composta predominantemente por quartzo e feldspato. As larguras das praias de Jurerê Internacional e Jurerê variaram entre 13 a 37m, ambas tiveram sua classificação morfodinâmica alternada entre reflectiva e intermediária do tipo terraço de maré baixa. Como resultado, conclui-se que a praia de Jurerê Internacional mais preservada e menos urbanizada, encontra-se mais estável e com acresção sedimentar, enquanto que a praia de Jurerê menos preservada e mais urbanizada encontra-se mais instável e com variação entre acréscimo e perda sedimentar. Em razão da expectativa de alto crescimento populacional em Florianópolis para os próximos anos, é necessário que o poder público crie medidas de proteção e preservação dos ambientes praias.

Palavras chave: praias arenosas, morfodinâmica, granulometria, degradação, preservação.

ABSTRACT

The planning and management of the coastal zone in Brazil is very recent, the concern with the sustainable use of the beaches and its resources is almost not seen in the Brazilian coast. Currently the beaches are widely used, both by tourists and the native population, however, the scale of urban development and exploration are determining factors in the degradation of this ecosystem. Jurere's bay beach is located in the north coast of Santa Catarina's island, it is formed by two sandy beaches: in the west by Jurerê Internacional and in the east by Jurerê. The current work has as objective to expose the morphodynamic and granulometry of the beaches, in the period between November 2015 and November 2016. The methodology for the accomplishment of this study was constituted of a bibliographical revision, cartographic survey, field works and laboratory analyzes. Five transversal profiles were defined along the beach arch, in each profile 3 superficial samples were collected from the base of the front dune, the post beach and the front beach, totaling 3 samples per profile, 15 samples per campaign and 195 samples at the end of the monitoring period. The texture along the beach arch and from the three monitored sectors was defined as thin sandy, well sorted, predominantly composed of quartz and feldspar. The widths of the beaches of Jurerê Internacional and Jurerê ranged from 13m to 37m, both of which had their morphodynamic classification alternating between reflective and intermediate of the low tide terrace type. As result, it is concluded that, the most conserved and less urbanized beach of Jurerê Internacional, is more stable and with sedimentary accretion, while the less conserved and more urbanized Jurerê beach, is more unstable and with variation between increase and sedimentary loss. Due to the expectation of high population growth in Florianópolis for the next years, it is necessary for the government to create measures that protect and preserve the beach environment.

Keywords: Sandy beaches, morphodynamic, granulometry, preservation, degradation.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Típica forma em planta de uma praia de enseada e seus compartimentos (adaptado de MIOT DA SILVA, 2002).	20
Figura 2. Zonas hidrodinâmicas e morfológicas comumente encontradas em praias arenosas oceânicas (adaptado de HOEFEL, 1998 e BROGGIO, 2015).	21
Figura 3. Os quatro modelos de quebra de onda propostos por Galvin Jr. (1968) (adaptado de GALVIN JR., 1968 e BROGGIO, 2015).	24
Figura 4. Correntes longitudinais à costa (adaptado de PLUMMER <i>et al.</i> , 1985 <i>apud</i> ABREU, 2011).	25
Figura 5. Correntes de retorno simétricas e assimétricas (adaptado de KOMAR, 1983 <i>apud</i> HOEFEL, 1998).	26
Figura 6. Estágios morfodinâmicos do tipo dissipativo e reflectivo (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984 e TORRONTÉGUY, 2002).	28
Figura 7. Os quatro estágios morfodinâmicos intermediários (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984 e TORRONTÉGUY, 2002).	31
Figura 8. Compartimentação geológico-geomorfológica da ilha de Santa Catarina em seis costas, com destaque para o arco praial de Jurerê (HORN FILHO <i>et al.</i> , 2008).	34
Figura 9. Mapa de localização geográfica da área de estudo (elaborado por Mayara Moreira da Silva, 2017).	35
Figura 10. Mapa geológico da área de estudo (modificado de TOMAZZOLI & PELLERIN, 2014).	38
Figura 11. Mapa de feições geomorfológicas da ilha de Santa Catarina (extraído do Atlas fisiográfico e sedimentológico das praias arenosas da ilha de Santa Catarina).	40
Figura 12. A. Depósito eólico presente na praia de Jurerê Internacional (Foto de Mayara Moreira da Silva, julho de 2017). B. Depósito eólico da praia de Jurerê (Foto de Mayara Moreira da Silva, abril de 2016).	41
Figura 13. Uso e ocupação do solo no balneário de Jurerê, segundo o Plano Diretor de Florianópolis.	46
Figura 14. Qualidade da água no arco praial de Jurerê, segundo a Fundação do Meio Ambiente.	47

Figura 15. Placas indicativas dos projetos de recuperação ambiental no arco praial de Jurerê (Fotos A e B. Mayara Moreira da Silva, junho de 2017/ foto C. Mayara Moreira da Silva, julho de 2017).....	48
Figura 16. Barcos e cabanas de pescadores na orla de Jurerê e Jurerê Internacional (Foto A. de Mayara Moreira da Silva, abril de 2016/ fotos B e C, de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).	49
Figura 17. Diferentes tipos de flora presentes no arco praial de Jurerê (Foto de Mayara Moreira da Silva, novembro de 2015).	49
Figura 18. Localização geográfica dos cinco perfis praias monitorados (<i>Google Earth</i>).	51
Figura 19. Levantamento altimétrico no arco praial de Jurerê. A - visada horizontal no sentido "ré" do perfil (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016). B - visada horizontal no sentido "vante" (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).	53
Figura 20. Localização dos setores amostrais (elaborado pela autora). 54	
Figura 21. Coleta superficial de sedimentos e suas características. Fotos A e C (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016), Foto B (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).	55
Figura 22. Medição de distância percorrida pelo corpo flutuante na deriva litorânea (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016).	57
Figura 23.A. Quarteador do tipo Jones.B. Balança de precisão (extraído de SILVEIRA, 2016).....	58
Figura 24. Peneira e aparelho de vibração (extraído de SILVEIRA, 2016).	59
Figura 25. Localização geográfica do perfil 1 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016).	64
Figura 26. Comportamento morfológico do perfil 1 (C = campanha). 66	
Figura 27. Variação do volume acumulado e líquido do perfil 1.	68
Figura 28. Localização geográfica do perfil 2 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).	69
Figura 29. Comportamento morfológico do perfil 2 (C = campanha). 71	
Figura 30. Variação do volume acumulado e líquido do perfil 2.	73
Figura 31. Localização geográfica do perfil 3 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).	74

Figura 32. Comportamento morfológico do perfil 3 (C = campanha).	76
Figura 33. Variação do volume acumulado e líquido no perfil 3.....	78
Figura 34. Localização geográfica do perfil 4 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho novembro de 2015).....	79
Figura 35. Comportamento morfológico do perfil 4(C = campanha).	81
Figura 36. Variação do volume acumulado e líquido do perfil 4.....	83
Figura 37. Localização geográfica do perfil 5 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).....	84
Figura 38. Comportamento morfológico do perfil 5 (C = campanha).	86
Figura 39. Variação do volume acumulado e líquido no perfil 5.....	88
Figura 40. Cor das amostras coletadas ao longo do arco praial de Jurerê.	89
Figura 41. Coleta de amostra na base da duna frontal (Foto de Mayara Moreira da Silva, novembro de 2015).	89
Figura 42. Coleta de amostra no pós-praia (Foto de Mayara Moreira da Silva, janeiro de 2016).	90
Figura 43. Coleta de amostra na face praial (Foto de Mayara Moreira da Silva, novembro 2015).....	90
Figura 44. Localização das coletas de sedimentos nos três setores morfológicos do arco praial. A. Base da duna frontal; B. Pós-praia; C. Face praial (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).	106
Figura 45. Dispersão do tamanho médio de grãos por estação, no setor morfológico da base da duna frontal.....	107
Figura 46. Dispersão do tamanho médio de grão por estação, no setor morfológico do pós-praia.....	110
Figura 47. Dispersão do tamanho médio de grão por estação, no setor morfológico da face praial.	113
Figura 48. Alguns minerais encontrados no Depósito marinho praial do arco praial de Jurerê (Foto de Mayara Moreira da Silva, agosto de 2017).	116
Figura 49. Exemplo de arrebentação do tipo deslizante (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016).....	121
Figura 50. Exemplo de arrebentação do tipo mergulhante (Foto de Mayara Moreira da Silva, janeiro de 2016).	121

Figura 51. Visão frontal de falésia erosiva na praia de Jurerê Internacional (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).	129
Figura 52. Visão lateral de falésia erosiva na praia de Jurerê Internacional (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).	129
Figura 53. Erosão acentuada na praia de Jurerê. A. Recuo das dunas frontais e B. Aparecimento de ossada de baleia devido à erosão costeira (Fotos de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).....	130
Figura 54. Erosão em muro divisor de propriedade particular (Foto de Mayara Moreira da Silva, janeiro de 2016).....	131
Figura 55. Falésias erosivas devido à retirada pela erosão do muro divisor de propriedade particular (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).....	131
Figura 56. Retrogradação negativa ocorrente no perfil 4 (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).....	132
Figura 57. Material tecnogênico (aterro) sobre duna frontal localizada na praia de Jurerê (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).	133
Figura 58. Preservação das dunas frontal no perfil 1, em Jurerê Internacional (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).	134
Figura 59. Preservação das dunas frontais no perfil 2, em Jurerê Internacional (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro 2015).134	
Figura 60. A preservação das dunas frontais continua no perfil 3, Jurerê Internacional (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro 2015).	135
Figura 61. Presença de estrutura rígida (muro) e aterro sobre as dunas frontais no perfil 4, em Jurerê (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro 2015).	135
Figura 62. Presença de uma pousada sobre as dunas frontais no perfil 5, em Jurerê (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).	136

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros característicos de cada modelo praial (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984).	32
Tabela 2. Localização geográfica em UTM dos cinco perfis topográficos monitorados.....	51
Tabela 3. Campanhas de monitoramento praial realizadas no arco praial de Jurerê.....	52
Tabela 4. Tamanho em mm da abertura das malhas de peneiramento e sua classificação conforme o tamanho do grão (adaptado de WENTWORTH, 1922).	59
Tabela 5. Valores numéricos que definem cada modelo praial (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984; <i>apud</i> BROGGIO, 2015).	61
Tabela 6. Estados morfodinâmicos a partir de um valor ω (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984; <i>apud</i> BROGGIO, 2015)....	61
Tabela 7. Dados de largura e declividade do perfil 1.....	65
Tabela 8. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 1.	67
Tabela 9. Dados de largura e declividade do perfil 2.....	70
Tabela 10. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 2.	72
Tabela 11. Dados de largura e declividade do perfil 3.....	75
Tabela 12. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 3.	77
Tabela 13. Dados de largura e declividade do perfil 4.....	80
Tabela 14. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 4.	82
Tabela 15. Dados de largura e declividade do perfil 5.....	85
Tabela 16. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 5.	87
Tabela 17. Dados médios de altura de onda por sazonalidade e anual.	117
Tabela 18. Dados hidrodinâmicos dos perfis 1,2 e 3 localizados na praia de Jurerê Internacional.	119
Tabela 19. Dados hidrodinâmicos dos perfis 4 e 5 localizados na praia de Jurerê.....	120
Tabela 20. Velocidade e direção de corrente de deriva litorânea nos perfis 1,2 e 3, localizados na praia de Jurerê Internacional.....	123
Tabela 21. Velocidade e direção de corrente de deriva litorânea nos perfis 4 e 5, localizados na praia de Jurerê.....	124

Tabela 22. Valores do parâmetro $\hat{\Omega}$ e classificação morfodinâmica dos cinco perfis monitorados no arco praial de Jurerê.	126
Tabela 23. Variação volumétrica dos perfis monitorados (m^3/m), sendo que os dados negativos significam erosão e os positivos significam acresção.	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 1 durante as campanhas de campo 1 a 7.....	92
Quadro 2. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 1 durante as campanhas de campo 8 a 13.....	93
Quadro 3. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 2 durante as campanhas de campo 1 a 7.....	95
Quadro 4. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 2 durante as campanhas de campo 8 a 13.....	96
Quadro 5. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 3 durante as campanhas de campo 1 a 7.....	98
Quadro 6. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 3 durante as campanhas de campo 8 a 13.....	99
Quadro 7. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 4 durante as campanhas de campo 1 a 7.....	101
Quadro 8. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 4 durante as campanhas de campo 8 a 13.....	102
Quadro 9. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 5 durante as campanhas de campo 1 a 7.....	104
Quadro 10. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 5 durante as campanhas de campo 8 a 13.....	105
Quadro 11. Dados texturais do setor morfológico base da duna frontal (parte 1).....	108
Quadro 12. Dados texturais do setor morfológico base da duna frontal (parte 2).....	109
Quadro 13. Dados texturais do setor morfológico pós-praia (parte 1).	111
Quadro 14. Dados texturais do setor morfológico pós-praia (parte 2).	112
Quadro 15. Dados texturais do setor morfológico face praial (parte 1).	114
Quadro 16. Dados texturais do setor morfológico face praial (parte 2).	115

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. JUSTIFICATIVA	15
3. OBJETIVOS	18
3.1. Geral	18
3.2. Específicos	18
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
4.1. Praia de enseada	19
4.2. Zonação praial	20
4.2.1. Zonas hidrodinâmicas	21
4.2.2. Zonas morfológicas	22
4.3. Agentes dinâmicos oceanográficos litorâneos	23
4.3.1. Ondas	23
4.3.2. Correntes litorâneas	25
4.3.3. Marés	26
4.4. Morfodinâmica de praias arenosas	27
5. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO E SEU ENTORNO	33
5.1. Localização geográfica	33
5.2. Clima	36
5.3. Geologia	37
5.4. Geomorfologia	39
5.5. Oceanografia costeira	42
5.5.1. Ondas	42
5.5.2. Correntes litorâneas	43
5.5.3. Marés	43

5.6. Uso e ocupação do solo.....	44
6. METODOLOGIA	50
6.1. Revisão bibliográfica.....	50
6.2. Levantamento cartográfico.....	50
6.3. Trabalho de campo	51
6.3.1. Levantamento altimétrico.....	52
6.3.2. Amostragem superficial de sedimentos.....	54
6.3.3. Levantamento de dados hidrodinâmicos	56
6.4. Atividades finais de gabinete	57
6.4.1. Análise granulométrica	57
6.4.2. Análise morfodinâmica	60
6.4.3. Outras atividades.....	62
7. RESULTADOS	63
7.1. Morfologia e variação do estoque sedimentar.....	63
7.1.1. Perfil 1 (setor Oeste)	63
7.1.2. Perfil 2 (setor Centro-oeste)	68
7.1.3. Perfil 3 (setor Central).....	73
7.1.4. Perfil 4 (setor Centro-leste).....	78
7.1.5. Perfil 5 (setor Leste).....	83
7.2. Granulometria.....	88
7.2.1. Variação transversal	91
7.2.1.1. Perfil 1 (setor Oeste)	91
7.2.1.2. Perfil 2 (setor Centro-oeste)	94
7.2.1.3. Perfil 3 (setor Central).....	97
7.2.1.4. Perfil 4 (setor Centro-leste)	100
7.2.1.5. Perfil 5 (setor Leste).....	103

7.2.2. Variação longitudinal	106
7.2.2.1. Base da duna frontal	106
7.2.2.2. Pós-praia	110
7.2.2.3. Face praial	113
7.3. Mineralogia.....	116
7.4. Hidrodinâmica incidente no arco praial de Jurerê	117
7.4.1. Dados sobre ondas	117
7.4.2. Deriva litorânea	122
7.5. Classificação morfodinâmica	125
7.6. Taxas anuais de erosão e acreção.....	127
7.7. Interferência antrópica.....	132
8. DISCUSSÃO	137
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	139
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	142

1. INTRODUÇÃO

Praias arenosas são um dos tipos de ecossistemas que delimitam o encontro entre o oceano e a terra, e estão localizadas na zona litorânea, que por sua vez está inserida no domínio da zona costeira. Neste ecossistema ocorre dissipação de energia marinha e eólica, que se modifica diariamente conforme a capacidade energética destes agentes, tornando a praia totalmente mutável.

São inúmeras as caracterizações, porém de forma simplificada pode-se considerar praia, segundo Short (1999), como depósito de sedimentos acumulados por ondas, que fica limitado entre a maior profundidade onde o sedimento sofre a ação das ondas podendo ser transportado pelas mesmas, e o limite superior de espraiamento, ou limite terrestre subaéreo de ação das ondas.

Considera-se também praia segundo a Lei nº 7.661, Art.10, parágrafo 3º, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, como “área coberta e descoberta periodicamente pelas águas, acrescida da faixa subsequente de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos, até o limite onde se inicie a vegetação natural, ou, em sua ausência, onde começa outro ecossistema” (BRASIL, 1988).

Do ponto de vista sedimentológico, as praias podem ser formadas por grãos de diversas composições e granulometrias. Esta última variável, em combinação com o clima de ondas incidente, determina a morfologia do perfil praiial (HOEFEL, 1998). Para compreender o transporte sedimentar e as alterações ocorrentes na morfologia da praia, se faz necessário o estudo morfodinâmico, este é o método o qual integra observações morfológicas e dinâmicas numa descrição mais completa e coerente da praia (HOEFEL, 1998).

Introduzido por Wright & Thom (1977), o termo morfodinâmica traduz o mútuo ajuste entre a topografia e a dinâmica dos fluidos que envolvem o transporte sedimentar. Em outras palavras, define a relação

recíproca entre a forma e processo, com o ajuste da morfologia do perfil praial em resposta as forçantes hidrodinâmicas, representadas principalmente pela ação das ondas e correntes litorâneas, e por sua vez, o condicionamento das características desses processos hidrodinâmicos pela configuração morfológica da praia.

A praia representa um dos ecossistemas litorâneos de maior complexidade, encontrando-se em permanente estágio de transformação. Suas características de equilíbrio dinâmico entre os processos erosivos e deposicionais requerem amplos estudos, no intuito de possibilitar uma relação de harmonia entre o homem e esse importante ecossistema. A implementação destes, associados a uma interpretação ambiental, possibilitará um melhor entendimento sobre a evolução e caracterização desses ecossistemas, possibilitando assim a definição de critérios para a implantação de uma política de gerenciamento dessas regiões (DIAS, 1990).

2. JUSTIFICATIVA

No decorrer dos últimos anos, o litoral do estado de Santa Catarina vem sofrendo os efeitos negativos das diversas formas de uso e ocupação desorganizada aos quais vem sendo submetido (DUARTE, 1988). Desmatamento da cobertura vegetal dos manguezais e restinga, terraplanagem para ocupação urbana, mineração de areia, liberação de efluentes industriais e cloacais, urbanização de áreas de preservação permanente como dunas, manguezais, restingas, etc., são alguns dos impactos impostos pela rápida ocupação destes ambientes.

Outra forma de impacto que vem comprometendo a estabilidade deste litoral é decorrente dos processos erosivos e sedimentares atuantes ao longo da região, o qual muitas vezes tem íntima relação com a intensificação da ocupação antrópica. Estes processos erosivos vêm ocasionando impactos ambientais de grandes proporções, propiciando a transformação brusca das feições geomorfológicas da linha de costa. Da mesma forma estes possuem também estreita relação com os processos de dinâmica costeira a nível regional e local (DIEHL, 1997).

A ilha de Santa Catarina apresenta um acelerado processo de urbanização devido à expansão imobiliária impulsionada pela indústria do turismo e pela migração de contingentes rurais e não rurais. Contudo, este crescimento urbano tem ocorrido de forma desordenada caracterizada por ocupações instaladas em locais inadequados como encostas, mangues, dunas e praias (HORN FILHO, 2006).

As praias juntamente com a plataforma continental interna caracterizam o ecossistema praial. Os sedimentos rasos da plataforma continental interna abastecem a faixa de praia com sedimentos arenosos. À retaguarda da praia encontra-se o sistema eólico, cujas formas principais são dunas, paleodunas, rampas eólicas, mantos eólicos e lençóis. Os sedimentos arenosos eólicos são abastecidos pelos sedimentos da faixa de praia.

De acordo com Komar (1976, *apud* ABREU, 2011) a atuação dos ventos, ondas e correntes litorâneas retrabalham continuamente os sedimentos encontrados no ambiente praiial, através de processos de erosão, transporte e deposição de partículas. Estas modificações ocorridas ao longo do ecossistema praiial evidenciam mudanças na forma e comportamento das praias, denominados de morfodinâmica. Segundo Cechinel (2014), pode-se afirmar que a morfodinâmica dos ambientes costeiros é a interação dos fluídos com o substrato, que gera transporte de sedimento que tem como consequência a alteração da morfologia.

Os processos de erosão costeira, conforme Horn Filho (2006) estão relacionados a processos naturais da dinâmica praiial cuja intensificação do fenômeno é diretamente relacionada ao uso indiscriminado da zona costeira e do ambiente praiial. A combinação entre fatores antrópicos e naturais sobre o ambiente costeiro resulta em processos sedimentares que podem refletir sob diversas formas na linha de costa.

O arco praiial de Jurerê é representado por duas praias, sendo elas Jurerê Internacional a oeste e Jurerê a leste. A partir da década de 1980 iniciou-se o processo de ocupação da área conhecida como Jurerê Internacional, após a aquisição destas terras por um grupo imobiliário. A partir daí ocorreu a segregação de dois balneários, Jurerê (tradicional como é popularmente conhecido) onde já existia pequena ocupação na época e Jurerê Internacional, que se desenvolveu como um condomínio de alto padrão social. Ao decorrer dos anos estes balneários foram sendo ocupados, e construções tomaram o espaço das dunas adjacentes às ambas praias.

As dunas costeiras formam-se devido à interação do vento, areia e plantas. O vento transporta a areia seca que ao encontrar a vegetação, perde a força, depositando este sedimento. O principal papel desempenhado pelo sistema de dunas costeiras é a manutenção e preservação da integridade da morfologia das costas, pois estas atuam

como barreira dinâmica contra ação de ondas e tempestades (ressacas) (CORDAZZO & SEELIGER, 1995 *apud* PEIXOTO, 2010).

A ocupação antrópica sobre os sistemas de dunas acarreta mudanças no desenvolvimento da praia, pois ao “perder” sedimento durante o período de maré alta ou de uma ressaca, a duna que encontra-se ocupada por construções não recompõe o material arenoso que foi perdido, ocorrendo impactos na morfologia praial e destruição de imóveis. Neste contexto insere-se os dois balneários citados, pois ambos possuem algum tipo de ocupação (hoteis, pousadas, residências, *beach clubs* e restaurantes) sobre a área denominada como área de marinha, que se for respeitada, garante a preservação das dunas, vegetação de restinga e consequentemente a “manutenção” das praias.

Tendo em vista o contexto mencionado, o presente trabalho tem sua motivação na necessidade de ampliar o conhecimento sobre os processos dinâmicos ocorrentes no arco praial de Jurerê, considerando as diferenças visuais e medidas métricas das praias de Jurerê Internacional e Jurerê, visto que a orla desta última encontra-se mais urbanizada, apresentando potencial de impacto sobre a dinâmica sedimentar costeira. Devido a estes fatores se fez necessário um estudo de monitoramento deste arco praial, pois o entendimento desses processos é de fundamental importância para o planejamento e uso sustentável da zona litorânea, através da gestão do estoque sedimentar.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Este trabalho objetiva analisar o comportamento morfodinâmico e sedimentar do arco praiial de Jurerê, definindo as modificações do ambiente litorâneo resultantes de processos naturais.

3.2. Específicos

O presente estudo se propõe a:

- ✓ Examinar aspectos granulométricos, transversais e longitudinais às praias de Jurerê e Jurerê Internacional;
- ✓ Descrever os processos hidrodinâmicos atuantes nas praias;
- ✓ Apontar períodos erosivos e deposicionais ao longo do arco praiial;
- ✓ Caracterizar a praia do ponto de vista morfodinâmico, segundo o modelo da Escola Australiana de Geomorfologia Costeira, introduzido por Wright & Short (1984).

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica que norteou o desenvolvimento deste trabalho, abrangendo os seguintes temas: praia de enseada; zonação praial; agentes dinâmicos oceanográficos litorâneos e morfodinâmica de praias arenosas. Isto se fez necessário, uma vez que o uso de uma linha metodológica implica imprescindivelmente na adesão de princípios, conceitos e referências bibliográficas que orientem a pesquisa científica.

4.1. Praia de enseada

Hoefel (1998) definiu “praia de enseada” como uma praia limitada por promontórios ou obstáculos físicos, apresentando uma forma de arco com curvatura, cujo contorno tende a assumir a forma de um “meio coração” ou de uma “lua crescente”. Esta forma é estabelecida em função da disponibilidade de sedimentos e do padrão de circulação hidrodinâmica, sobretudo aquele introduzido por ondas.

Segundo Silvester & Hsu (1993), praias de enseada exibem uma forma em planta característica: uma zona de sombra, próxima ao promontório rochoso, protegida da energia das ondas e fortemente curvada; uma extremidade da praia à sotamar, relativamente retilínea, normalmente paralela à ação das ondas, conforme apresenta a Figura 1. O transporte longitudinal de sedimentos, resultante da incidência oblíqua de ondas e do gradiente de altura das ondas ao longo da praia, é responsável pela modelagem da forma da praia em planta, assumindo a orientação dependente do ângulo de incidência das ondas de maior energia e ocorrência na região.

A presença dos promontórios pode causar mudanças na linha de controle da praia de enseada, relacionadas a três fatores: (I) interrupção do fluxo de sedimentos que está sendo transportado pela corrente de deriva litorânea; (II) dissipação de energia de onda por turbulência ou

reflexão; (III) redistribuição da energia de onda por efeitos de refração e difração (YASSO, 1965). Short (1999), utilizando a classificação proposta por Wright & Short (1984), afirmou que praias de enseada podem contemplar distintos estágios morfodinâmicos, dependendo do grau de exposição da onda. A porção mais abrigada possui características reflectivas, sendo a altura de onda no sistema maior que a altura de quebra na praia ($H_o > H_b$). Por sua vez, a porção mais exposta da praia, apresenta características dissipativas, onde as alturas são equivalentes ($H_o = H_b$). O estágio intermediário bancos transversais desenvolve-se em porções protegidas de praias extensas, as chamadas zonas de sombra, e em enseadas moderadamente abrigadas.

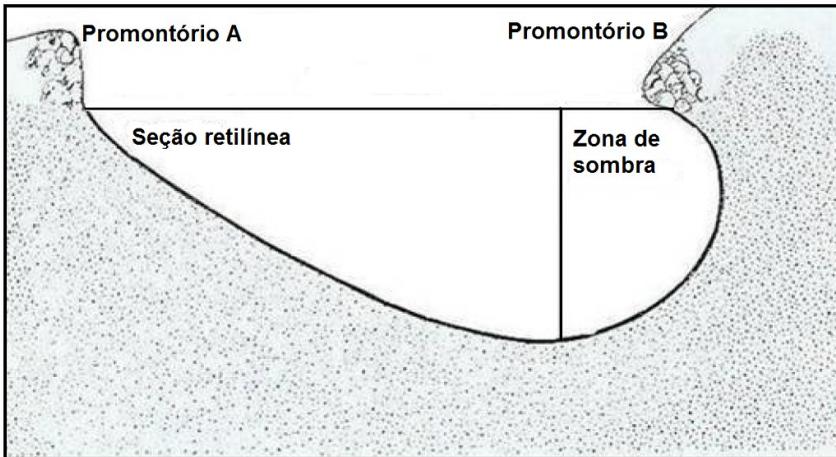


Figura 1. Típica forma em planta de uma praia de enseada e seus compartimentos (adaptado de MIOT DA SILVA, 2002).

4.2. Zonação praial

Os ambientes praias caracterizam-se por sua grande mobilidade no tempo e espaço. A interação entre as características sedimentológicas e variações na energia de ondas determinam o comportamento morfodinâmico de um sistema praial (WRIGHT & SHORT, 1984).

Dentro desse sistema encontram-se os compartimentos hidrodinâmicos atuantes sobre a praia e as diferentes feições morfológicas encontradas na mesma, conforme mostra a Figura 2. O presente trabalho utilizou as terminologias hidrodinâmicas e morfológicas apresentadas por Hoefel (1998) e Broggio (2015).

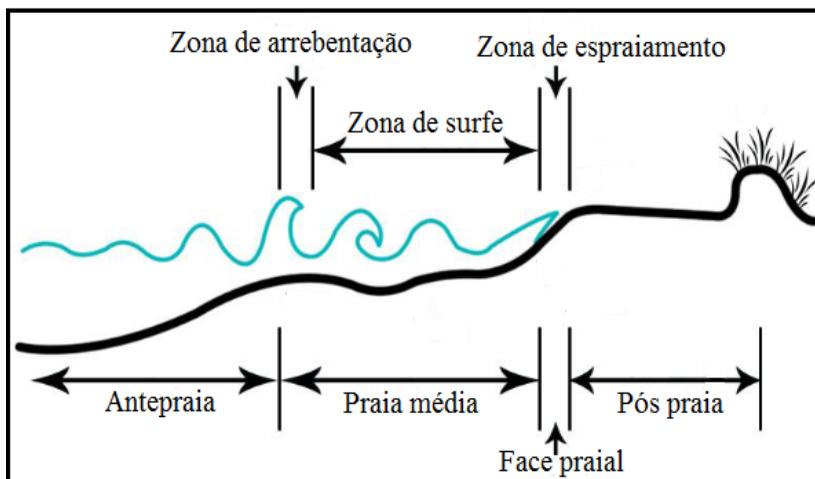


Figura 2. Zonas hidrodinâmicas e morfológicas comumente encontradas em praias arenosas oceânicas (adaptado de HOEFEL, 1998 e BROGGIO, 2015).

4.2.1. Zonas hidrodinâmicas

Sendo as praias ambientes tão variáveis espaço-temporalmente, qualquer tentativa de delimitar seus subambientes deve levar em consideração exatamente os agentes promotores de tais mudanças, ou seja, os processos hidrodinâmicos que as dominam. Considerando esses agentes promotores das mudanças, pode-se distinguir hidrodinamicamente em um ambiente praiial as seguintes zonas:

✓ Zona de arrebentação (*breaking zone*): esta zona se destaca pela ocorrência da quebra das ondas, e por consequência sua atenuação ou dissipação energética. Basicamente o que rege a quebra de onda é a

variação decrescente da batimetria, sendo assim, a altura da arrebentação será sempre limitada pela profundidade da região.

✓ Zona de surf (*surf zone*): este setor localiza-se entre a zona de arrebentação e a zona de espraiamento, sendo caracterizado pela dissipação de energia das ondas incidente. Neste percurso, grande parte da energia é transferida para a geração de correntes longitudinais e transversais à linha de costa, onde segundo Oliveira (2004), podem ocorrer processos de transporte sedimentar por correntes de deriva litorânea (longitudinais) e correntes de retorno (transversais).

✓ Zona de espraiamento (*swash zone*): esta zona pode ser identificada como sendo a região da praia delimitada entre a máxima e a mínima excursão das ondas sobre a face praial. A excursão máxima tem grande importância, pois ela é quem denomina o limite de atuação dos fatores hidrodinâmicos sobre a praia, representando as condições de contorno do ambiente praial. Conforme Masselink & Hughes (1998), o movimento oscilatório na zona de espraiamento é o principal mecanismo de troca sedimentar entre a região submersa e a região subaérea, com isso os processos de fluxo e refluxo são determinantes para selecionar quando o sedimento acresce ou decresce a face praial.

4.2.2. Zonas morfológicas

É de fundamental importância delimitar os diferentes subambientes contidos em uma praia quanto aos seus aspectos e características morfológicas (DIEHL, 1997). Morfológicamente o ambiente praial está dividido em:

✓ Antepraia (*shoreface*): porção da praia dominada pelo evento de empinamento das ondas, que se segue em direção a terra, sendo limitada entre profundidade de fechamento externa e o início da zona de arrebentação, ou quando não está visível, pela profundidade de fechamento interna.

✓ Praia média: porção do perfil onde ocorrem os processos da zona de arrebentação e zona de surfe.

✓ Face praial (*beachface*): limitada ao local de ocorrência da zona de espraiamento, ou seja, região entre a máxima e mínima excursão das ondas sobre a praia.

✓ Pós-praia (*backshore*): região que se estende do ponto máximo de ascendência das ondas na face praial (fim da zona de espraiamento), tendo seu limite superior localizado nas dunas fixadas por vegetação ou qualquer outra mudança fisiográfica brusca.

4.3. Agentes dinâmicos oceanográficos litorâneos

As mudanças topográficas nas praias arenosas são conduzidas por três processos hidrodinâmicos principais: ondas, correntes litorâneas e as marés (TEIXEIRA 2000). A ação destes agentes induz trocas sedimentares no perfil praial, sendo responsáveis também por períodos erosivos e deposicionais.

4.3.1. Ondas

O regime de ondas possui um importante papel nas transformações morfológicas costeiras, sendo imprescindível o seu conhecimento. Segundo classificação proposta por Galvin Jr (1968), as ondas podem quebrar basicamente de quatro modos, dependendo da declividade da praia, da altura e do comprimento de onda. Na Figura 3 é possível identificar a distinção entre os quatro tipos de arrebentação.

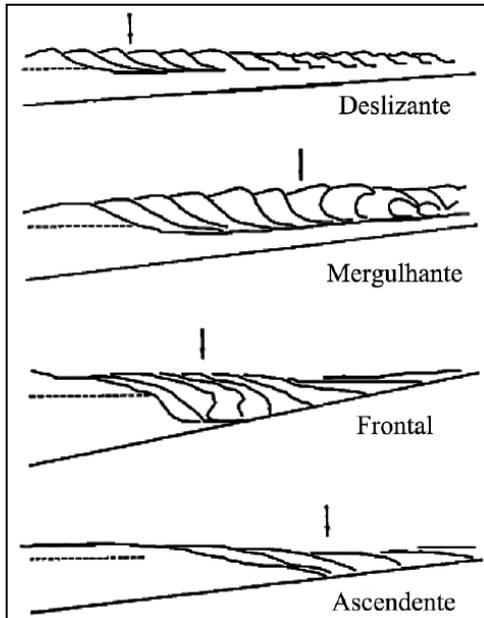


Figura 3. Os quatro modelos de quebra de onda propostos por Galvin Jr. (1968) (adaptado de GALVIN JR., 1968 e BROGGIO, 2015).

✓ Deslizante (*spilling breaker*): ocorre em praias de baixa declividade, nas quais a onda gradualmente empina-se para então “deslizar” pelo perfil, dissipando sua energia através de uma larga faixa.

✓ Mergulhante (*plunging breaker*): ocorre em praias de declividade moderada a alta. A onda empina-se abruptamente ao aproximar-se da costa e quebra violentamente formando um tubo, dissipando sua energia sobre uma pequena porção do perfil, através de um vórtice de alta turbulência.

✓ Frontal (*collapsing*): é o tipo de mais difícil identificação. Ocorre também em praias de pente abrupta e é considerado um tipo intermediário entre o mergulhante e o ascendente.

✓ Ascendente (*surging breaker*): ocorre em praias de declividade tão alta que a onda não chega a quebrar propriamente, ascendendo sobre a face praial e interagindo com o refluxo das ondas anteriores.

4.3.2. Correntes litorâneas

Ao se aproximarem da costa, as ondulações sofrem transformações em águas rasas, tais como processos de refração, difração e empinamento, gerando padrões locais de circulação hidrodinâmica, como a formação de correntes de retorno e de deriva litorânea (correntes longitudinais), essenciais para o transporte litorâneo (ABREU DE CASTILHOS, 1995). Correntes longitudinais à costa são geradas pela incidência de ondas sobre a praia, estabelecendo processos de deriva litorânea (Figura 4).

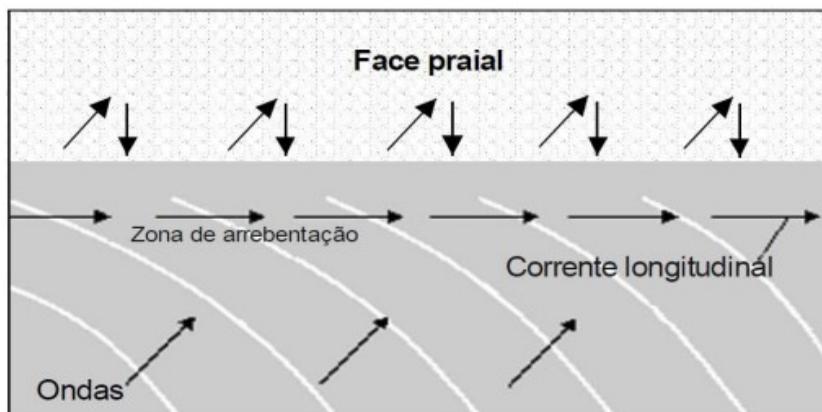


Figura 4. Correntes longitudinais à costa (adaptado de PLUMMER *et al.*, 1985 *apud* ABREU, 2011).

Segundo Hoefel (1998), correntes de retorno ou *rip currentes*, são caracterizadas por fluxos estreitos com formatos posicionados normal (simétrico) ou obliquamente (assimétrico) a costa (Figura 5). Essas correntes litorâneas induzem o transporte de sedimento junto acosta e causam alteração da morfologia praial.

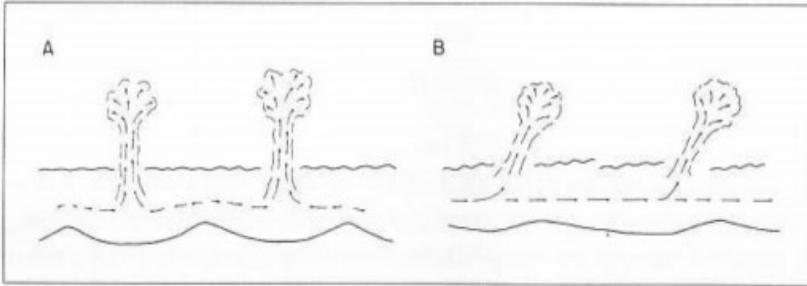


Figura 5. Correntes de retorno simétricas e assimétricas (adaptado de KOMAR, 1983 *apud* HOEFEL, 1998).

4.3.3. Marés

Suguio (1992) definiu maré como o “movimento de subida e descida periódica dos níveis marinhos e de outros corpos d’água ligados aos oceanos (mares e lagoas), causados principalmente pela atração do Sol e da Lua”. Existem três tipos diferentes de marés: sizígia, quadratura e astronômica.

As marés de sizígia e quadratura são ocasionadas pelas forças gravitacionais do Sol e da Lua. A primeira ocorre a cada duas semanas (durante a Lua cheia e nova), e possui a maior amplitude entre a máxima preamar e mínima baixa-mar. Já as marés de quadratura, correspondem as mais baixas amplitudes entre preamar e baixa-mar. Ocorrem entre os períodos de Lua crescente e minguante.

A amplitude da maré astronômica na costa sofre a influência de marés meteorológicas, que correspondem a sobre elevação do nível do mar associadas às variações no campo de pressão atmosférica e à tensão do vento sobre a superfície oceânica. Essa elevação do nível do mar na costa é geralmente responsável por erosão acentuada das praias durante a passagem de frentes frias na costa.

Davies (1964) classificou as marés pela sua amplitude em micro-marés (amplitude de até 2m), meso-marés (de 2 a 4m) e macro-

marés(amplitude maior que 4m).As marés podem ser também diurnas ou semi-diurnas (com uma ou duas preamares e baixa-mares em 24 horas), ou mistas, com irregularidades na frequência.

Segundo Leal (1999), apesar das marés constituírem o agente oceanográfico de menor dinamismo no sentido de uma ação efetiva sobre a morfodinâmica das praias, a ação conjunta da amplitude de maré com as ondas, elevam o alcance da faixa de atuação da dinâmica oceanográfica praia acima, fazendo com que desta forma os setores da berma e pós-praia, geralmente mais preservados, sejam atingidos.

4.4. Morfodinâmica de praias arenosas

A classificação morfodinâmica de praias é uma ferramenta consagrada no estudo da dinâmica de praias arenosas, dado o seu caráter preditivo e de aplicação global, que definem as condições ambientais de ocorrência de um determinado tipo de praia (TABAJARA & MARTINS, 2006).

Pode-se afirmar que a morfodinâmica dos ambientes litorâneos é a interação dos fluidos com o substrato, que gera transporte de sedimentos e tem como consequência a alteração da morfologia (CECHINEL, 2014).

De acordo com Komar (1976, *apud* ABREU, 2011) a atuação dos ventos, ondas e correntes litorâneas retrabalham continuamente os sedimentos encontrados no ambiente praias, através de processos de erosão, transporte e deposição das partículas.

O perfil transversal de uma praia varia com o ganho ou perda de areia de acordo com a energia de ondas, em flutuações semi-anuais que devem-se a ciclos sazonais de inverno e verão e que associam as características morfológicas do perfil com condições energéticas recorrentes em cada estação do ano (HOEFEL, 1998).

Estudando as praias da Austrália, com regime de micro marés dominado por ondas, Wright & Short (1984) introduziram a classificação morfodinâmica de praia utilizando o conceito “estado morfodinâmico”. Esses estudos resultaram na identificação de padrões morfodinâmicos distintos ou estados morfodinâmicos, em função das condições hidrodinâmicas e sedimentológicas vigentes.

O parâmetro ômega (Ω) foi utilizado por Wright & Short (1984) para determinar a correlação entre o estágio morfodinâmico do perfil praiial, as características texturais dos sedimentos e das ondas na praia. Esse parâmetro é calculado pela fórmula $\Omega = H_b / (W_s \cdot T)$. Onde H_b corresponde à altura significativa da onda na arrebentação, W_s a velocidade de decantação dos grãos na face praiial e T ao período de pico das ondas. Com base no parâmetro ômega, os autores estabeleceram seis estados morfodinâmicos distintos para um perfil transversal à praia. Sendo eles: dissipativo, reflectivo e quatro estados intermediários. Os estados dissipativo e reflectivo são demonstrados na Figura 6 e os estados intermediários são representados na Figura 7.

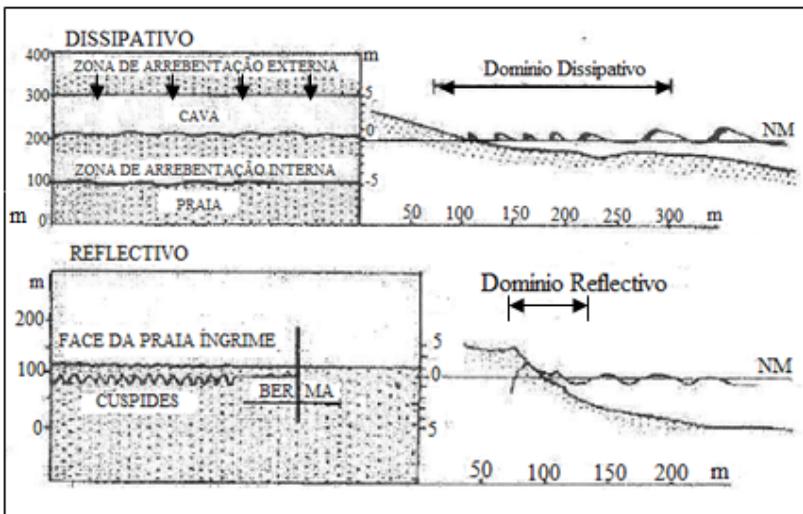


Figura 6. Estágios morfodinâmicos do tipo dissipativo e reflectivo (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984 e TORRONTÉGUY, 2002).

Dissipativo: zona de surfe bem desenvolvida em decorrência da incidência de ondas de alta energia e/ou da granulometria geralmente constituída de areia fina, caracterizam este estágio normalmente desenvolvido em praias de declividade suave e grande estoque de areia na parte submersa da praia. As ondas quebram de forma deslizante e dissipam progressivamente sua energia à medida que cruzam a zona de arrebenção (WRIGHT & SHORT, 1984).

Reflectivo: caracterizado por uma elevada declividade da face praial, o que reduz sensivelmente a largura da zona de surfe. A reserva de areia localiza-se na parte subaérea da praia, com um baixo estoque sedimentar na parte submersa. Pronunciados cúspides praias altamente rítmicos estão frequentemente presentes na zona de espraiamento, no entanto, em condições de baixa energia, a praia é comumente nivelada por berma bem desenvolvida e linear (WRIGHT & SHORT, 1984). A porção subaquosa do perfil é caracterizada por um relevo linear de alta declividade. Comumente a granulometria é constituída por areia grossa.

Segundo Abreu (2011), a configuração morfológica das praias intermediárias resulta de oscilações no regime hidrodinâmico e seu impacto sobre a formação e evolução de bancos arenosos na zona de arrebenção, associadas à atuação de correntes litorâneas transversais e longitudinais.

De acordo com Wright & Short (1984) os quatro estágios intermediários possuem características dissipativas e reflectivas ao mesmo tempo, coexistindo e variando significativamente ao longo do perfil ou ao longo da costa. Devido à ocorrência tanto de processos dissipativos quanto reflectivos, a caracterização morfodinâmica dos estágios intermediários é bem mais complexa e menos estável também. Os estágios sucedem-se na seguinte ordem:

Banco e cava longitudinais: o relevo banco e cava é mais íngreme do que no estágio dissipativo. As ondas incidentes inicialmente quebram de forma dissipativa no banco para reformar-se na cava e avançar sobre a praia até nova quebra, desta vez de forma bastante abrupta e

turbulenta, do tipo mergulhante. Cúspides praias são comumente observados na face praial, sem qualquer expressão subaquosa, porém correntes de retorno incipientes podem ser notadas (WRIGHT & SHORT, 1984).

Banco e praia rítmicos: este estado diferencia-se pelo caráter rítmico do banco e da face praial. Nos bancos desenvolvem-se condições dissipativas, e simultaneamente na face praial, predominam condições reflectivas, configurando diferentes domínios morfodinâmicos ao longo da praia. São observadas fracas correntes de retorno (CALLIARI *et al.*, 1998).

Banco transversal e rip: segundo Wright & Short (1984) a característica dominante é a forte corrente de retorno. Essas correntes, localizadas pela topografia rítmica, podem causar formas erosivas nas áreas de embaiamento, mesmo quando os bancos transversais adjacentes são acrescivos.

Terraço de maré baixa/ crista e canal: é o tipo de praia intermediária com o menor nível energético. Caracterizada por uma face praial relativamente íngreme, que se conecta a um terraço plano ou banco durante a baixa-mar. Geralmente se desenvolvem nas extremidades protegidas de longas praias, em baías moderadamente abrigadas ou em locais mais expostos compostos de areia fina. (CALLIARI *et al.*, 1998). Esse estado morfodinâmico apresenta uma face praial com aspecto reflectivo e presença de cúspides, associada a um terraço de baixa-mar com características dissipativas (ABREU, 2011). Observa-se também presença de fracas correntes de retorno.

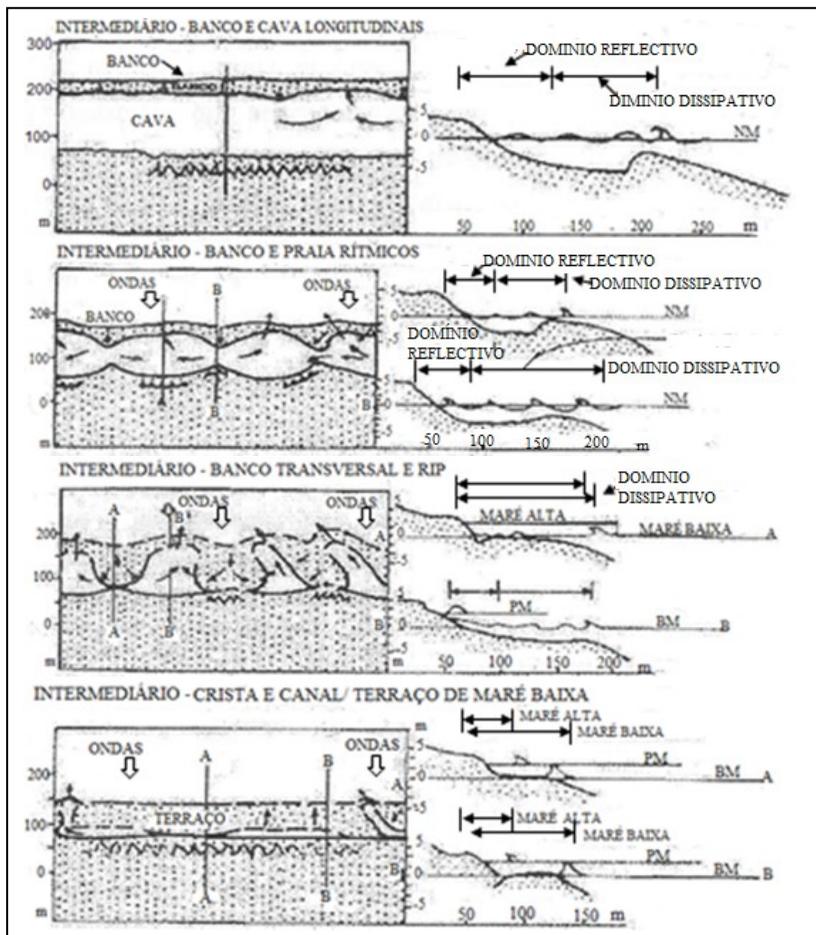


Figura 7. Os quatro estágios morfodinâmicos intermediários (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984 e TORRONTÉGUY, 2002).

A amplitude, a taxa e a frequência de resposta que caracterizam a variabilidade de uma praia, dependem da frequência e intensidade das forçantes envolvidas, do grau de desequilíbrio morfodinâmico gerado pela variação energética, e da escala (ou proporção) desta mudança. Mudanças entre os estágios intermediários, que envolvem basicamente redistribuição de sedimentos dentro da própria zona de surf e de

espraiamento, ocorrem em escalas temporais muito inferiores aquelas envolvidas na alternância de estados dissipativos para reflectivos, ou vice-versa (WRIGHT & SHORT, 1984).

Através do parâmetro ômega (Ω), Wright & Short (1984) relacionaram quantitativamente as variáveis envolvidas no condicionamento morfodinâmico de uma praia, associando cada estado morfológico a intervalos numéricos distintos. Como visto na Tabela 1, valores de Ω superiores a 6 caracterizam praias dissipativas e valores inferiores a 1, caracterizam praias reflectivas. As praias intermediárias ocorrem no intervalo $1 > \Omega < 6$.

Tabela 1. Parâmetros característicos de cada modelo praias (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984).

Tipo de praia	Reflectiva	Intermediária	Dissipativa
Ω	<1	1 a 6	>6
Declividade {°}	>4	2 a 6	<2
Areia	média a grossa	fina a média	fina
σY_b {m}	<10	>10	<10
CV Y_b%	<0,1	0,1 a 0,5	>0,5

5. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO E SEU ENTORNO

Os aspectos fisiográficos da área de estudo e o seu entorno serão apresentados a seguir, onde se exibem informações consideradas relevantes para o estudo e a compreensão da região quanto às características geográficas, climáticas, geológicas, geomorfológicas, oceanográficas costeiras e uso e ocupação do solo.

5.1. Localização geográfica

A ilha de Santa Catarina localiza-se no litoral Central da costa catarinense entre os paralelos 27°22'45" e 27°50'10" de latitude sul e os meridianos 48°21'37" e 48°34'49" de longitude oeste. Classificada como uma ilha continental, apresenta-se como uma feição alongada com 52km de extensão, largura média de 10km, área aproximada de 410km² e orientação no sentido NE-SW (CECCA, 1997).

Horn Filho *et al.* (1999), compartimentaram o litoral da ilha de Santa Catarina do ponto de vista geológico e geomorfológico em seis costas distintas, denominadas de: 1) costa Norte: do pontal da Daniela à praia dos Ingleses; 2) costa Nordeste: da praia dos Ingleses à praia da Joaquina; 3) costa Sudeste: da praia da Joaquina à praia da Lagoinha do Leste; 4) costa Sul: da praia da Lagoinha do Leste à ponta dos Naufragados; 5) costa Sudoeste: da ponta dos Naufragados à ponte Hercílio Luz e 6) costa Noroeste: da ponte Hercílio Luz ao pontal da Daniela (Figura 8).

A área de estudo localiza-se na costa Norte, entre as praias do Forte (a oeste) e Canajurê (a leste). Possui uma linha de costa de 3.480m de extensão, largura média de 20m, e declividade média de 3°. Geomorfologicamente a área de estudo representa uma praia de enseada, demarcada por dois promontórios, sendo eles, a oeste o morro do Forte e a leste o morro do Jurerê (Figura 9).



Figura 8. Compartimentação geológico-geomorfológica da ilha de Santa Catarina em seis costas, com destaque para o arco praiar de Jurerê (HORN FILHO *et al.*, 2008).

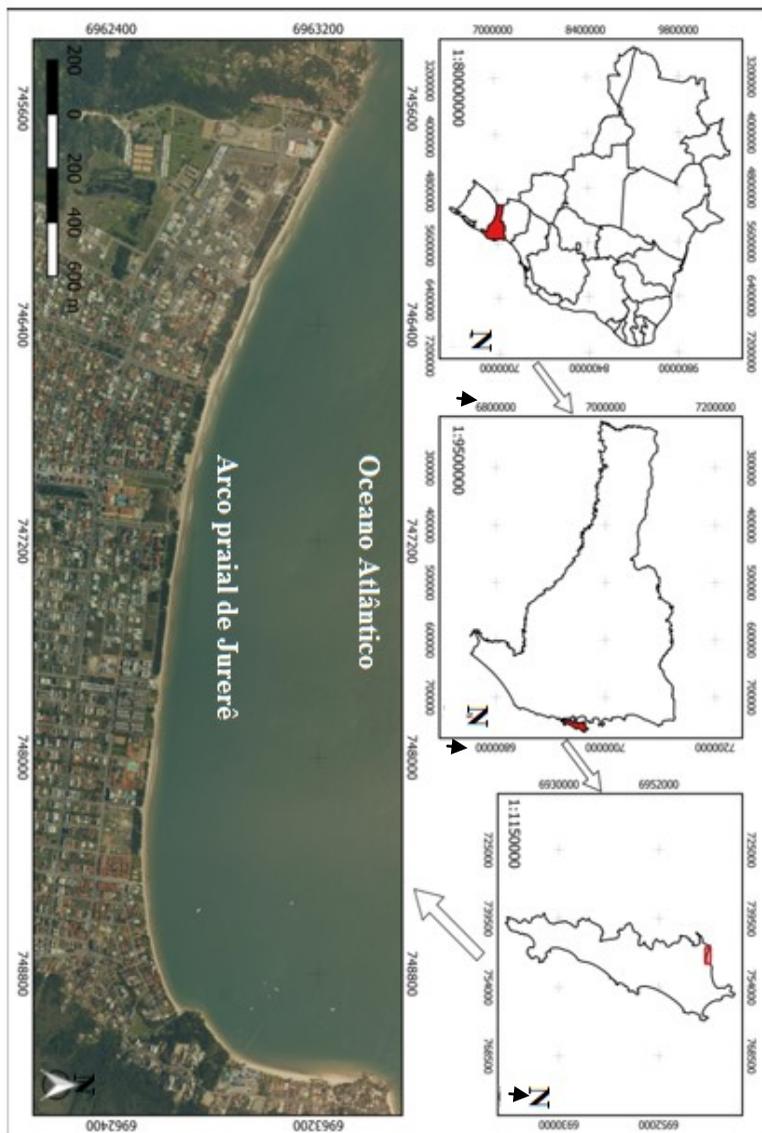


Figura 9. Mapa de localização geográfica da área de estudo (elaborado por Mayara Moreira da Silva, 2017).

5.2. Clima

Situada na costa subtropical do Brasil, abaixo do Trópico de Capricórnio, a ilha de Santa Catarina apresenta características climáticas inerentes a sua posição geográfica e a influência amenizadora da maritimidade que desempenha um papel regulador, diminuindo contrastes térmicos (CARUSO, 1983).

Os sistemas atmosféricos atuam durante todo o ano na ilha, sendo representados pelas massas de ar Tropical Atlântica (mTa) e Polar Atlântica (mPa). A mTa age predominantemente no decorrer do ano (80%) e atinge a região elevando a temperatura local. A mPa, menos atuante (20%), costuma atingir a ilha principalmente no inverno, precedida pela Frente Polar Atlântica, com grande influência térmica na região. A dinâmica resultante do encontro das duas massas de ar leva a formação da frente fria (polar), que ocasiona mudanças repentinas e bruscas nas condições atmosféricas em qualquer estação do ano. No entanto, a maior intensidade dessas frentes se dá durante os meses de inverno e primavera (MONTEIRO, 1992 *apud* HORN FILHO *et al.*, 2008).

O tipo de precipitação mais freqüente na área de estudo são as chuvas frontais, formadas pelo choque de frentes quentes e principalmente frentes frias, chuvas orográficas associadas às formas mais salientes do relevo e chuvas convectivas relacionadas com as altas temperaturas do verão, comuns nos finais de tarde (DAVID, 2004).

Quanto ao regime de ventos, os do quadrante nordeste são predominantes, estando estes ligados a massa Tropical Atlântica, enquanto que os ventos do quadrante sudeste, menos atuantes, estão ligados a massa Polar Atlântica, precedidos pela Frente Polar Atlântica. Segundo Freyslebem (1979 *apud* HORN FILHO *et al.*, 2008), os ventos setentrionais são mais freqüentes no verão, enquanto os meridionais são mais freqüentes no inverno. Embora menos ocorrentes no decorrer do ano, os ventos do sul apresentam velocidades mais intensas do que os ventos do norte.

5.3. Geologia

Segundo Horn Filho & Schmidt (2011), a ilha de Santa Catarina tem a sua geologia constituída por duas unidades principais: (1) o embasamento cristalino, mais antigo, representado pelas unidades geológicas do Escudo Catarinense e Formação Serra Geral e, (2) a planície costeira, mais recente, representada pelos sedimentos de origem continental, transicional e marinha.

Horn Filho *et al.*(2008) citaram que a idade das rochas cristalinas (embasamento) da ilha de Santa Catarina varia de 120 a 690 Ma AP, enquanto que os sedimentos da planície costeira foram acumulados predominantemente no Quaternário e estão intrinsecamente relacionados às variações do nível do mar, durante as épocas do Pleistoceno (18 a 120 Ka AP) e Holoceno (11 Ka AP até os dias atuais).

Ao analisar o mapa geológico da ilha de Santa Catarina, elaborado por Tomazzoli & Pellerin (2014), verifica-se na área de estudo (Figura 10) a presença de dois promontórios rochosos constituídos pelo Granito Ilha. Esta unidade litoestratigráfica possui como característica a presença de granito, de coloração rosada e mineralogia constituída predominantemente por quartzo e feldspato potássico. O promontório localizado a leste do arco praial, possui intrusões de diabásio (diques ácidos e intermediários), ambos de coloração cinza. Também é possível verificar a presença de depósitos recentes do tipo: paludial (sedimentos finos e presença de matéria orgânica), eólico (sedimentos arenosos finos) e marinho praial (sedimentos arenosos de granulometria e mineralogia variada), bem como feições de cristas praias. Estas últimas formações deposicionais originaram-se no Quaternário e atualmente sofrem mudanças constantes devido a ocupação antrópica.

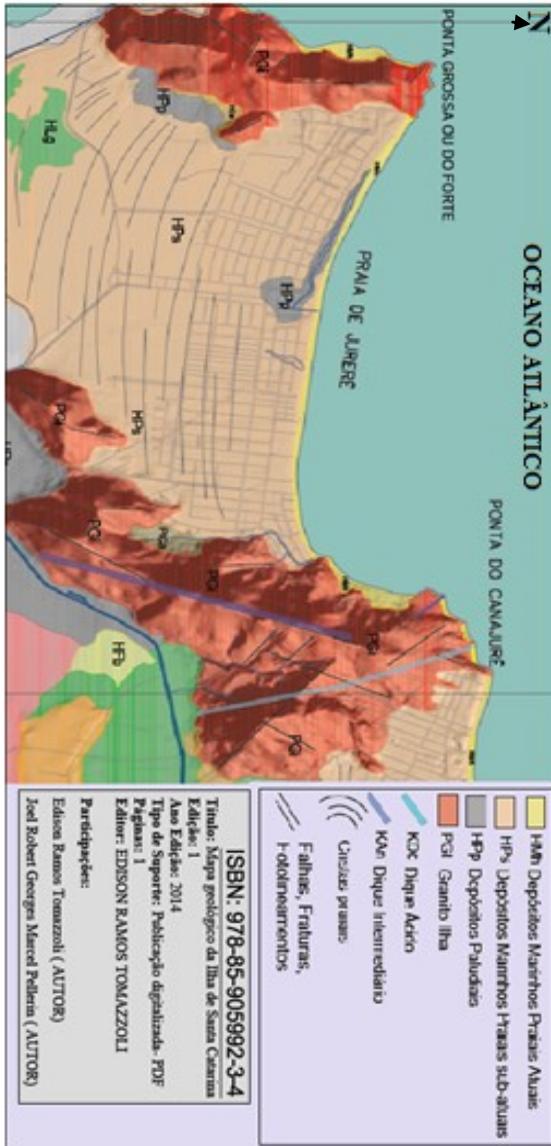


Figura 10. Mapa geológico da área de estudo (modificado de TOMAZZOLI & PELLERIN, 2014).

5.4. Geomorfologia

De acordo com Cruz (1993, *apud* DIEHL,1997), a paisagem da ilha de Santa Catarina está intimamente vinculada à dinâmica praias apresentadas pelas suas porções oeste e leste. Na porção oeste, mais protegida e contígua às águas calmas das baías Norte e Sul, são evidenciadas pequenas enseadas e sacos. Nesses setores, de acordo com Cruz (1998), os depósitos de planície costeira são preferencialmente constituídos de material arenoso, de origem flúvio-marinha, apresentando muitas vezes depósitos areno-lamosos das planícies de maré, onde se desenvolvem os ambientes de manguezais e marismas. Segundo a autora, na porção leste da ilha de Santa Catarina, de águas mais agitadas e expostas à ação direta das ondas oceânicas e dos ventos, as planícies são dominadas por praias extensas e cordões intercalados por promontórios e costões rochosos. Os depósitos são essencialmente arenosos e alguns areno-lamosos, típicos de lagunas e depressões úmidas. Encontram-se ainda nessa porção os campos de dunas de idade holocênica e atual.

Na Figura 11 observam-se as principais feições geomorfológicas que constituem a ilha de Santa Catarina. São elas: planície de maré, terraço marinho holocênico, terraço lagunar, terraço marinho pleistocênico, rampa coluvial, duna e Serras do Leste Catarinense. Segundo este mapa a área de estudo é constituída pela feição terraço marinho praias. Horn Filho & Schmidt (2011) destacaram que cada uma destas feições corresponde a um substrato geológico, o qual por sua vez, se referem a um ambiente sedimentar costeiro (litorâneo), (continental) ou (antropogênico), complementado pelas feições geomorfológicas associadas ao embasamento cristalino.

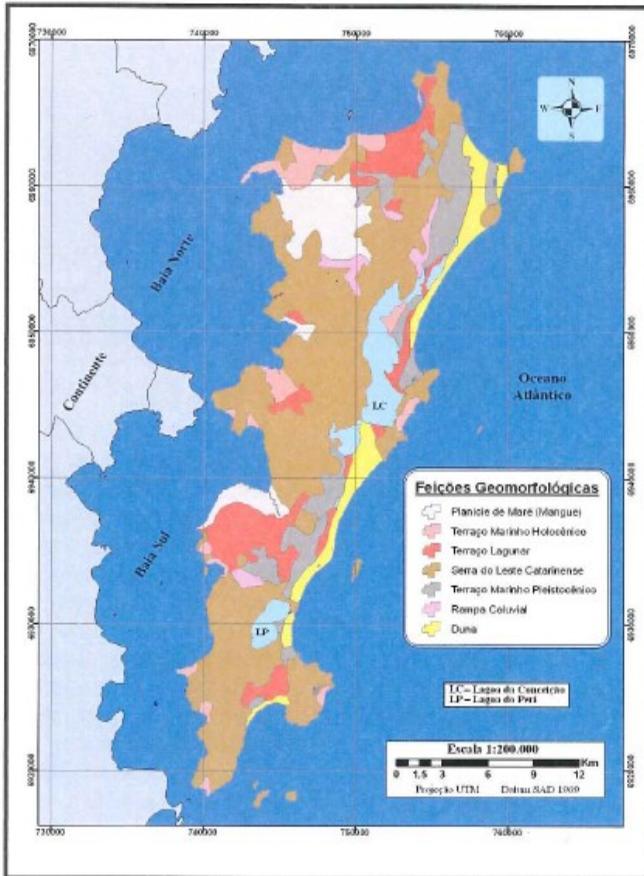


Figura 11. Mapa de feições geomorfológicas da ilha de Santa Catarina (extraído do Atlas fisiográfico e sedimentológico das praias arenosas da ilha de Santa Catarina).

O depósito eólico do Holoceno situa-se à retaguarda do depósito marinho praiado do Holoceno, na forma de dunas fixas e/ou livres, nas praias de Jurerê Internacional (Figura 12.A) e Jurerê (Figura 12.B). O depósito marinho praiado do Holoceno aflora na praia atual do sistema praiado Jurerê-Jurerê Internacional. (HORN FILHO & SCHMIDT, 2011). Este sistema é formado a oeste pela praia de Jurerê Internacional que

mede 2.000m de extensão, largura média de 23m e declividade de 3°, e a leste pela praia de Jurerê com extensão de 1.200m, largura média de 16m e declividade média de 3°. Ambas as praias são compostas de areias de granulometria fina.



Figura 12. **A.** Depósito eólico presente na praia de Jurerê Internacional (Foto de Mayara Moreira da Silva, julho de 2017). **B.** Depósito eólico da praia de Jurerê (Foto de Mayara Moreira da Silva, abril de 2016).

5.5. Oceanografia costeira

A área compreendida neste estudo faz parte da porção meridional da Plataforma Continental Sudeste (PCSE) na denominada bacia de Santos. Esta se estende desde o cabo Frio (RJ) até o cabo de Santa Marta Grande (SC) e engloba todo o litoral catarinense (PEREIRA; SCHETTINI; OMACHI, 2008 *apud* BROGGIO 2015).

Como ilha costeira, todo o entorno da ilha de Santa Catarina está sujeito à atuação de agentes oceanográficos, dentre eles as ondas, correntes litorâneas e as marés (HORN FILHO, 2006).

5.5.1. Ondas

De acordo com Araújo *et al.*, (2003, *apud* MARQUES, 2011) as ondas que predominam na ilha de Santa Catarina provêm de sul (período de 12s), seguidas pelas vagas de leste (período de 8s). As maiores cargas energéticas de onda são provenientes de sul e sudeste com períodos acima de 11s e ondas que passam os 4m de altura em mar aberto.

As ondas dominantes para a ilha de Santa Catarina provêm de nordeste, sudeste, sul e leste (ABREU DE CASTILHOS, 1995) sendo as do quadrante nordeste mais frequentes e as do quadrante sudeste mais intensas. Segundo Araújo *et al.*, (2003 *apud* MARQUES, 2011) observa-se forte influência no litoral catarinense das chamadas “lestadas”, que acontecem quando sistemas de baixa pressão permanecem estacionados por algum período, entre horas e dias, a leste do litoral, sobre o oceano.

Segundo Marques (2011) as diferentes direções de ondas que afetam a costa Leste da ilha de Santa Catarina podem se propagar para o interior da baía Norte e alcançar o arco praial de Jurerê. A penetração das ondas na baía é acompanhada de processos intensos de refração e difração ao redor da região Norte da ilha, provocando significativa redução da energia das ondas que atingem a área de estudo. As ondas

freqüentes atuantes no arco praias de Jurerê são geradas a partir dos ventos provenientes dos quadrantes norte e nordeste, ou mesmo de sul, podendo ocorrer à formação de ondas locais que também atuam no setor em estudo (DIEHL, 1997).

5.5.2. Correntes litorâneas

A plataforma continental encontra-se sob influência alternada das correntes do Brasil e das Malvinas. No verão ocorre à predominância das águas que provém da corrente do Brasil, de origem tropical, com sentido para sul e temperaturas médias de 24°C (PEREIRA *et al.*, 2009 *apud* HORN FILHO & SCHMIDT 2011). Por sua vez, o fluxo das correntes das Malvinas, de origem subantártica, possui sentido para norte e suas águas são frias (OLSON *et al.*, 1998 *apud* HORN FILHO & SCHMIDT 2011).

Dentre os modelos de correntes que podem influenciar o transporte sedimentar, considerou-se apenas as correntes litorâneas como um dos agentes hidrodinâmicos atuantes, efetuando a dinâmica sedimentar entre períodos erosivos e acrescivos ao longo das praias da ilha de Santa Catarina.

5.5.3. Marés

De acordo com Cruz (1998), a variação de maré na ilha de Santa Catarina é do tipo micro-maré e semidiurna. Esta variação de maré pode ser influenciada pela atuação de frentes polares, com a sobrelevação do nível da maré decorrente de variações na pressão atmosférica e pela atuação de ventos de sul, que provocam o empilhamento de águas em direção à costa.

Na área de estudo, a influência da maré e as correntes são fatores preponderantes para a chegada dos sedimentos os quais fazem parte do processo de desenvolvimento morfológico da praia. Segundo Marques

(2011), as praias podem apresentar modificações em seu perfil de acordo com as variações sazonais das condições do mar. Nos meses de verão, de maior calmaria, ocorre o predomínio de chegada de ondulações de período constante, possibilitando o transporte de sedimentos em direção à praia, o que caracteriza processo de acresção do perfil praiial. Já nos meses de inverno, com predominância de ressacas provenientes de frentes frias, ocorre o contrário, ou seja, nesse período se dá o processo de erosão do perfil praiial proporcionando alteração da sua morfologia.

As amplitudes maiores de maré estão associadas à influência de regimes meteorológicos distintos. As maiores variações do nível do mar na região ocorrem devido às marés meteorológicas. As marés positivas, geradoras de uma breve elevação do nível do mar, na costa Sul do Brasil, são provenientes da ação de eventos de alta energia, associados a fortes ventos e ondulações provenientes de sul/sudeste. Por sua vez, durante as marés meteorológicas negativas, observam-se o abaixamento pontual do nível do mar, podendo ser associadas a ventos e vagas provenientes de leste-nordeste nas adjacências da ilha de Santa Catarina (CRUZ, 1998 *apud* HORN FILHO & SCHMIDT, 2011). A maré meteorológica apresenta elevada importância na dinâmica costeira regional, pois aumenta em até 1m os valores da maré astronômica.

5.6. Uso e ocupação do solo

Segundo Loch (2001, *apud* SILVA, 2009) uso do solo é a forma como o espaço é ocupado pelo homem. Em 1985, a Lei Municipal de Florianópolis nº2.193, definiu o zoneamento de uso e ocupação do solo de vários balneários da ilha de Santa Catarina, declarando-os como de área de especial interesse turístico, versão que vigora até os dias de hoje, com algumas correções e complementações impostas por leis municipais posteriores, e que regulam o uso e a ocupação do solo. Segundo consulta a Prefeitura Municipal de Florianópolis (Figura 13), as formas de ocupação da área do balneário de Jurerê são: ARP (Área

Residencial Predominante – cor bege), ATR (Área Turística Residencial – cor roxa), ARM (Área Residencial Mista – cor laranja), AMC (Área Mista Central – cor rosa), e para as áreas compostas por vegetação a definição é AVL (Áreas Verdes de Lazer – verde claro).

O balneário de Jurerê possui construções convencionais e aspecto de um bairro comum, onde se encontram casas, apartamentos, hotéis, pousadas, mercados, lojas, posto de combustível, etc. Já o balneário de Jurerê Internacional possui planejamento urbanístico moderno e construções de alto padrão social (mansões, apartamentos e *beach clubs*), tendo como diferencial além do paisagismo, manutenção e preservação da natureza, a captação e o tratamento de água e esgoto. O Grupo Habitasul administra e organiza Jurerê Internacional como um grande condomínio.

A orla das praias também possuem diferenças, Jurerê tem parte de sua orla composta por dunas e vegetação de restinga, porém em alguns pontos da orla ocorre a presença de hotéis, pousadas, residências e terrenos particulares. Enquanto na vizinha Jurerê Internacional, observa-se maior preocupação com a preservação de vegetação de restinga e dunas frontais. O acesso à esta praia ocorre através de passarelas suspensas, evitando maior degradação da vegetação através do pisoteio sobre a mesma.



Figura 13. Uso e ocupação do solo no balneário de Jurerê, segundo o Plano Diretor de Florianópolis.

Ao longo das praias é possível observar a preocupação com a área degradada, através de projetos de recuperação da vegetação de restinga e utilização de passarelas no intuito de recompor espécies vegetais herbáceas e evitar o deslocamento de pedestres através dos depósitos eólicos (Figura 15).

Quanto à qualidade das águas, segundo FATMA (2011), a água é considerada “própria” quando no mínimo 80% do conjunto de amostras coletadas no período de cinco semanas houver número máximo de 800NMP *Escherichia Coli* por 100ml. Por sua vez, a água é considerada “imprópria” quando valores acima de 800NMP/100ml de *Escherichia Coli* for verificado ou quando, na última coleta, o resultado for superior a 2000 NMP *Escherichia Coli* por 100ml. As coletas de água no arco praias são realizadas mensalmente entre abril e outubro e semanalmente de novembro a março, conforme parâmetros estipulados pela Resolução CONAMA no 274/2000. Ambas as praias de Jurerê e Jurerê Internacional, possuem qualidade de água própria para banho em ambas estações do ano (Figura 14).

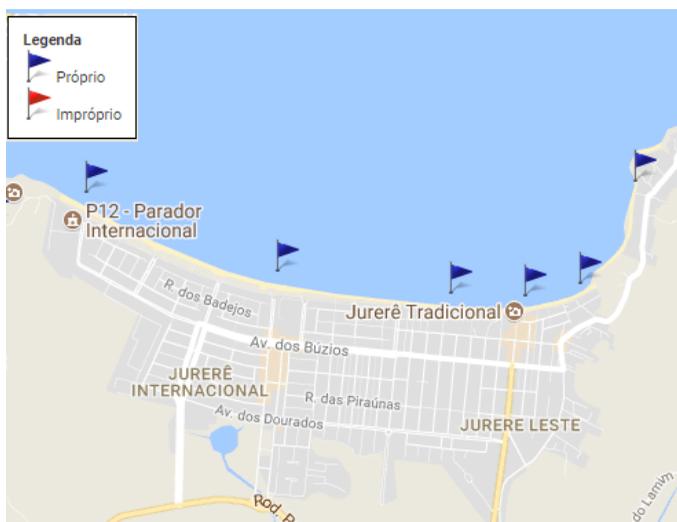


Figura 14. Qualidade da água no arco praias de Jurerê, segundo a Fundação do Meio Ambiente.



Figura 15. Placas indicativas dos projetos de recuperação ambiental no arco praiial de Jurerê (Fotos A e B. Mayara Moreira da Silva, junho de 2017/ foto C. Mayara Moreira da Silva, julho de 2017).

As praias de Jurerê e Jurerê Internacional são utilizadas para diversos fins, como banho de mar, surfe, windsurfe, natação, pesca de linha e anzol, arrasto (a temporada de pesca ocorre no inverno – Figura 16), corrida, passeio de bicicleta, vôlei, eventualmente a provas de *triathlon*. Além dos usos antrópicos, é perceptível a presença da fauna, com aves, golfinhos, peixes, raras vezes a presença de baleias (segundo histórias de pescadores locais), e flora composta por diferentes espécies herbáceas que compõem a restinga, gramíneas, coqueiros e sombreiros (Figura 17). Ressalta-se ainda no extremo leste do sistema praiial a presença de uma marina estabelecida, bem como local onde se concentra o ancoradouro de embarcações de diversos tipos e calados.



Figura 16. Barcos e cabanas de pescadores na orla de Jurerê e Jurerê Internacional (Foto A. de Mayara Moreira da Silva, abril de 2016/ fotos B e C, de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).



Figura 17. Diferentes tipos de flora presentes no arco praias de Jurerê (Foto de Mayara Moreira da Silva, novembro de 2015).

6. METODOLOGIA

Neste capítulo serão descritos os materiais e métodos utilizados para a composição e o desenvolvimento desta pesquisa, através das etapas de revisão bibliográfica, levantamento cartográfico e trabalho de campo (levantamento altimétrico, amostragem superficial de sedimentos, levantamento de dados hidrodinâmicos), e atividades finais de gabinete (análise granulométrica e análise morfodinâmica) e outras atividades.

6.1. Revisão bibliográfica

A partir de busca realizada em bibliotecas e *internet* no intuito de localizar trabalhos de conclusão de curso, artigos, teses, dissertações ou qualquer outro relato da área de estudo, encontrou-se somente um Estudo de Impacto Ambiental (HORN FILHO & SCHMIDT, 2011), o qual descreveu a granulometria e geomorfologia da praia de Jurerê Internacional.

Devido a este fator, para o entendimento e compreensão tanto da área de estudo quanto do setor Norte da ilha de Santa Catarina, recorreu-se a pesquisas de caracterização e desenvolvimento das praias do entorno (praia da Daniela e Forte, localizadas a oeste do arco praiado de Jurerê). Para a praia da Daniela acessou-se os trabalhos de Diehl (1997) e Marques (2011) e na praia do Forte o trabalho de Nunes (1997).

6.2. Levantamento cartográfico

A partir da utilização do *software Google Earth* foi definida a localização de cinco perfis topográficos ao longo do arco praiado de Jurerê (conforme Tabela 2 e Figura 18). No sentido oeste-leste, na praia de Jurerê Internacional estão localizados os perfis 1,2 e 3, enquanto que na praia de Jurerê estão demarcados os perfis 4 e 5.

6.3. Trabalho de campo

Os processos morfodinâmicos na área de estudo foram avaliados através do monitoramento topográfico, granulométrico e oceanográfico, com frequência mensal da praia, entre novembro de 2015 a novembro de 2016, (Tabela 3) num total de 13 campanhas de campo. Inicialmente foi realizado em agosto de 2015, um reconhecimento da área de estudo e levantamento preliminar de dados.

Tabela 2. Localização geográfica em UTM dos cinco perfis topográficos monitorados.

Perfil	Latitude	Longitude	Setor
1	6963076	746042	Oeste
2	6962793	746600	Centro-oeste
3	6962644	747273	Central
4	6962577	747803	Centro-leste
5	6962520	748484	Leste

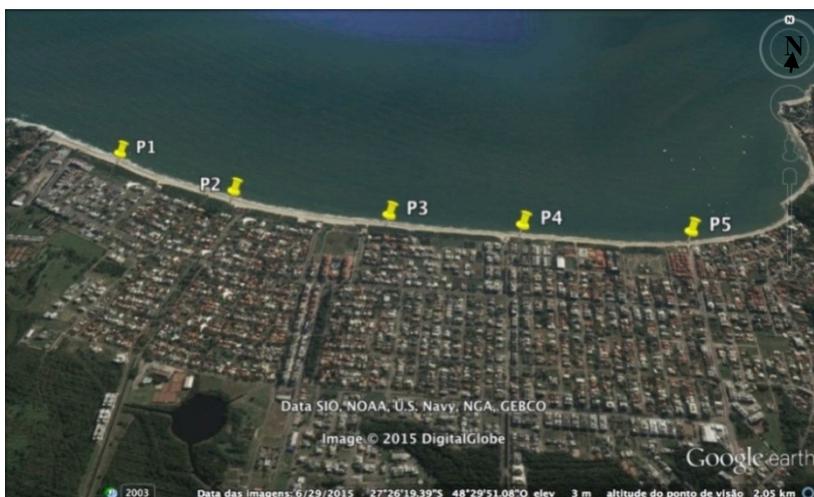


Figura 18. Localização geográfica dos cinco perfis praias monitorados (*Google Earth*).

Tabela 3. Campanhas de monitoramento praias realizadas no arco praias de Jurerê.

Campanha	Data	Estação
1	7/novembro/2015	Primavera
2	5/dezembro/2015	Primavera
3	11/janeiro/2016	Verão
4	4/fevereiro/2016	Verão
5	5/março/ 2016	Verão
6	9/abril/2016	Outono
7	7/maio/2016	Outono
8	4/junho/2016	Outono
9	9/julho/2016	Inverno
10	6/agosto/2016	Inverno
11	3/setembro/2016	Inverno
12	8/outubro/2016	Primavera
13	7/novembro/2016	Primavera

Como marco dos perfis topográficos foram utilizadas estruturas fixas pré-existent, como: lixeiras, estaca de madeira e passarela de acesso do público a praia. Todas estas estruturas tiveram demarcações pintadas com tinta de cor amarela.

6.3.1. Levantamento altimétrico

Foram monitorados um total de cinco perfis transversais à linha de praia, prolongando-se desde a base da duna frontal até a zona de atuação dos processos de espraiamento das ondas, estendendo-se o máximo possível conforme as condições do mar. O levantamento dos perfis foi obtido como auxílio de nível e mira, segundo metodologia descrita por Birkemeier (1981), sendo o método clássico, preciso e amplamente utilizado nos estudos de geomorfologia costeira.

Os perfis transversais à praia foram iniciados no marco localizado na área de base da duna frontal em cada perfil topográfico, sendo

realizada as visadas horizontais em miras verticais, posicionadas sobre os pontos com variação topográfica (conforme Figura 19). Junto a esta etapa foi medida a largura da praia em cada perfil monitorado, iniciando a medição na base da duna frontal e encerrando no máximo fluxo de espraçamento do dia.

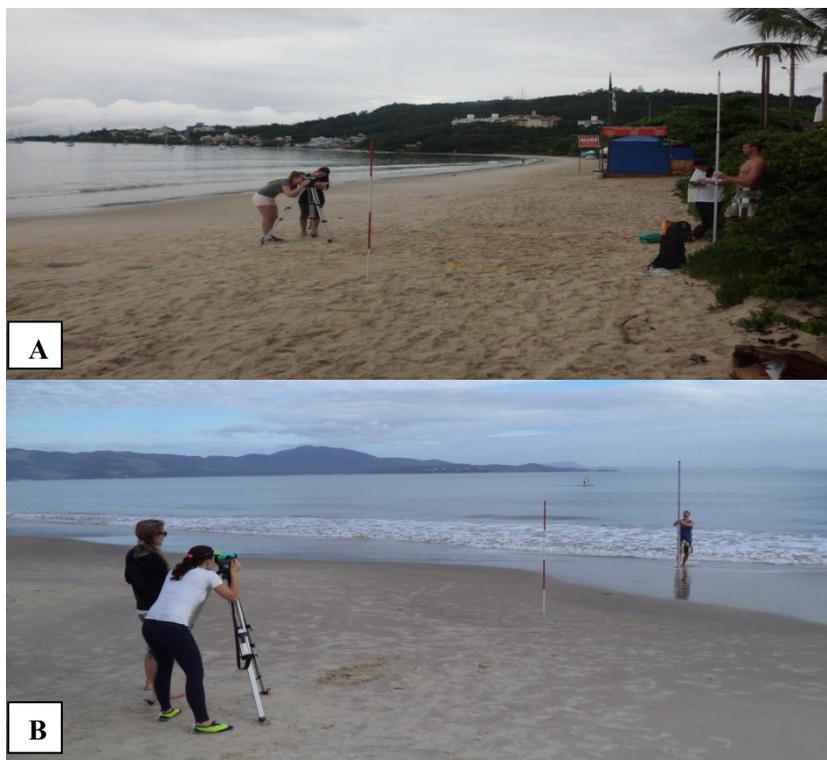


Figura 19. Levantamento altimétrico no arco praial de Jurerê. **A** - visada horizontal no sentido "ré" do perfil (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016). **B** - visada horizontal no sentido "vante" (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).

6.3.2. Amostragem superficial de sedimentos

O levantamento dos perfis topográficos foi complementado com a coleta de sedimentos superficiais da praia para caracterização granulométrica do Depósito marinho praial e análise de sua relação com a morfologia da praia e energia atuante ao longo do perfil praial. Durante o período de novembro de 2015 e novembro de 2016 foram coletadas 195 amostras de sedimentos localizados em três setores da área emersa, sendo estes setores denominados de A1 (base da duna frontal), A2 (pós- praia) e A3 (face praial), conforme exemplificado na Figura 20.

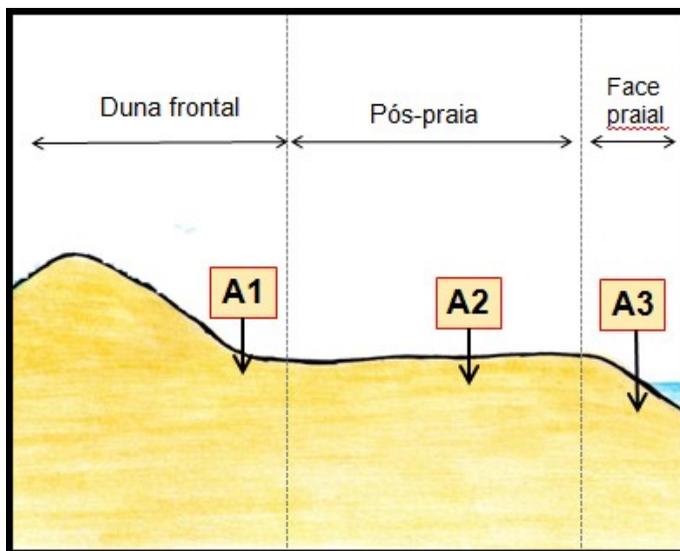


Figura 20. Localização dos setores amostrais (elaborado pela autora).

As amostras superficiais foram coletadas com auxílio de uma pá de jardinagem, cada coleta contendo aproximadamente 200g de sedimento. O sedimento foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados. As observações e o levantamento de dados quanto às características de cada amostra foram anotadas em planilhas de campo específicas para ambientes sedimentares quaternários, incluindo informações como: número do ponto de coleta e da amostra,

identificadas pela sigla JUR (JURERÊ) seguida de numeração referente ao perfil analisado (P1, P2, P3, P4 e P5) seguido do setor de coleta (A1, A2 ou A3); coordenadas geográficas obtidas com GPS; distância da amostra ao marco do perfil; coloração natural da amostra determinada pelo *Color Chart* (GODDARD, 1975); textura e presença de bioclastos. Realizou-se o registro fotográfico da visão geral dos pontos de amostragem, e de outros detalhes quando necessários (Figura21).



Figura 21. Coleta superficial de sedimentos e suas características. Fotos A e C (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016), Foto B (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).

6.3.3. Levantamento de dados hidrodinâmicos

Concomitante ao monitoramento topográfico e coleta de sedimentos, foram realizadas observações visuais referentes à dinâmica litorânea. Os dados de ondas obtidos foram à altura e o período. As variáveis coletadas utilizaram-se da metodologia “Sentinelas do Mar” proposta por Melo Filho (1991).

A altura de onda (H_b) (m) na zona de arrebentação foi registrada através de observações visuais, medindo-se a diferença entre crista da onda e sua cava, em uma determinada localização na zona de arrebentação. O período das ondas (T) (s) foi calculado a partir do tempo total gasto para a passagem de onze cristas dentro de um ponto fixo na zona de arrebentação. Os dados referentes à altura e o período da onda na arrebentação foram obtidos com a finalidade de compreender a sua dinâmica ao longo do sistema praial, além de fornecer as informações necessárias para o cálculo do parâmetro adimensional Ω , imprescindível para a classificação morfodinâmica da praia. Observações visuais referentes ao tipo de onda (deslizante, mergulhante ou ascendente) foram utilizadas para a fundamentação das análises.

A partir dos perfis topográficos, foi lançada ao mar, na zona de surfe, uma garrafa plástica (500ml preenchida com 70% de areia), por um período de 120s. Foi avaliada a direção da corrente a partir do sentido do deslocamento do corpo flutuante (Figura 22). Com auxílio de uma trena métrica mediu-se a distância (em m), percorrida pelo corpo flutuante. A distância total foi dividida por 120s, obtendo-se a velocidade aproximada em m/s (metros por segundo) da corrente de deriva litorânea, complementado pelo sentido da corrente.



Figura 22. Medição de distância percorrida pelo corpo flutuante na deriva litorânea (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016).

6.4. Atividades finais de gabinete

Nesta etapa foram realizadas as análises granulométricas dos sedimentos, cálculos topográficos e elaboração dos perfis altimétricos, bem como os cálculos para determinação do parâmetro Ômega.

6.4.1. Análise granulométrica

A análise granulométrica dos sedimentos amostrados foi essencial para fundamentar a descrição e a interpretação textural dos sedimentos encontrados na área de estudo. Desta forma, os valores estatísticos expressos pela média, desvio padrão, assimetria e curtose, tornam-se ferramentas importantes no estudo e interpretação destes sedimentos. A propriedade mais relevante dos sedimentos diz respeito à dimensão das partículas que os constituem, sendo a primeira abordagem e a mais simplista a quantificação através das classes granulométricas. A escala granulométrica adotada foi a de Wentworth (1922).

Para a realização das análises granulométricas foi utilizada a infraestrutura do Laboratório de Sedimentologia da Universidade Federal de Santa Catarina. O primeiro passo para análise dos sedimentos foi a lavagem. Os sedimentos foram lavados com água destilada, processo repetido quando necessário, para a retirada de impurezas e sais hidrossolúveis. Após procedeu-se a secagem das amostras em estufa regulada para uma temperatura relativamente baixa, da ordem de 60°C, até que os sedimentos estivessem devidamente secos. Depois de secas, as amostras foram quarteadas para obtenção de uma porção representativa do total da amostra em um quarteador de câmaras do tipo Jones (Figura 23.A). Após o quarteamento, os sedimentos foram cuidadosamente pesados em balança de precisão (Figura 23.B), buscando-se obter cerca de 30 a 40g de amostra para serem utilizados no processo de peneiramento.

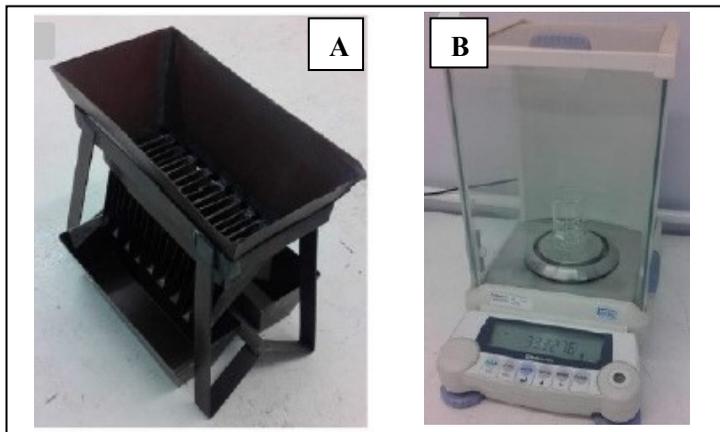


Figura 23.A. Quarteador do tipo Jones.B. Balança de precisão (extraído de SILVEIRA, 2016).

Para a execução da técnica do peneiramento, foi utilizado um conjunto de suportes metálicos cilíndricos, o qual serve de estrutura para telas também metálicas com malhas padronizadas, que podem ser combinadas segundo uma determinada escala granulométrica. Neste trabalho foi utilizado um conjunto de peneiras seguindo a escala de

tamanho de grão de Wentworth (1922) com intervalo de 0,5 *phi* para as classes de areia, conforme apresentado na Tabela 4. Desta maneira, as peneiras foram encaixadas umas sobre as outras com a malha de abertura aumentando de baixo para cima (Figura 24).

Tabela 4. Tamanho em mm da abertura das malhas de peneiramento e sua classificação conforme o tamanho do grão (adaptado de WENTWORTH, 1922).

Diâmetro (mm)	Sub classes de areia	Sigla
2 a 1	Muito grossa	AMG
1 a 0,50	Grossa	AG
0,50 a 0,25	Média	AM
0,25 a 0,125	Fina	AF
0,125 a 0,062	Muito fina	AMF

O conjunto de peneiras foi agitado em um aparelho de vibração eletromagnética por três minutos. Após a agitação do conjunto de peneiras, o material retido em cada malha teve seu peso medido em balança de precisão (Figura 23.B) e anotado para posteriores análises estatísticas.



Figura 24. Peneira e aparelho de vibração (extraído de SILVEIRA, 2016).

Após o processamento das amostras em laboratório, foram criadas planilhas no programa *Excel*, para anexar os dados granulométricos gerados a partir do peneiramento. Utilizando o *software Sysgran 3.0* desenvolvido por Camargo (2005), executou-se o tratamento estatístico dos dados, baseado nos parâmetros de Folk & Ward (1957), determinando-se as medidas de média, desvio padrão, assimetria e curtose. Em seguida, estes dados, foram inseridos em planilhas do programa *Excel* para organização de todos os dados.

6.4.2. Análise morfodinâmica

Os dados obtidos em campo foram processados com o auxílio do *software BMAP 2.0 (Beach Morphology Analysis Package)*, o qual permitiu o cálculo dos volumes (m^3/m) dos perfis de praia, e do programa *Excel*, utilizado para o tratamento dos dados e a plotagem de gráficos referentes aos dados topográficos e dos perfis monitorados.

Ao inserir os dados coletados nas observações topográficas (leituras horizontais sobre miras verticais) o programa *BMAP*, gera um gráfico com a forma de relevo do perfil, e calcula avariação do volume (m^3/m) de sedimentos a partir da multiplicação da área da secção transversal do perfil (2D) por uma unidade de medida de largura de praia (1m). Ao inserir todos os dados de leituras de um perfil (13 campanhas) o programa cria um gráfico com a sobreposição de todas as formas variantes topográficas do perfil.

Além da topografia, nestas análises foram realizados os cálculos de classificação morfodinâmica do arco praiial de Jurerê. Utilizando o modelo proposto por Wright & Short (1984), com intuito de enquadrar o arco praiial aos estados morfodinâmicos propostos pelos autores, foram calculados parâmetros adimensionais com o auxílio do programa *Excel*. O parâmetro Ômega (Ω) compara o estado morfodinâmico das praias as características das ondas e dos sedimentos, sendo calculado a partir da equação a seguir:

$$\Omega = H_b / W_s * T \text{ onde,}$$

H_b = altura da onda na arrebentação (m);

W_s = velocidade de sedimentação das partículas (cm/s);

T = período de onda (s).

Após obtenção dos resultados, comparou-se o valor de ômega (Ω) com a Tabela 5, no intuito de definir o modelo praiial para cada perfil e campanha.

Tabela 5. Valores numéricos que definem cada modelo praiial (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984; *apud* BROGGIO, 2015).

Tipo de praia	Valor Ω
Reflectiva	<1
Intermediária	1 a 6
Dissipativa	>6

Para a fixação de um modelo adequado de praia, fez-se o uso da Tabela 6 para definir exatamente qual o tipo de estado intermediário ocorre na área de estudo. As tabelas 5 e 6 foram estabelecidas por Wright & Short (1984), nas quais são definidas a distribuição dos estados morfodinâmicos a partir de um valor de ômega.

Tabela 6. Estados morfodinâmicos a partir de um valor ômega (adaptado de WRIGHT & SHORT, 1984; *apud* BROGGIO, 2015).

Estado	Ω
Reflectivo	<1,5
Terraço de baixa-mar (TBM)	2,4
Bancos transversais (BT)	3,15
Banco e praia de cúspides (BPC)	3,5
Banco e calha longitudinal (BCL)	4,7
Dissipativo	>5,5

6.4.3. Outras atividades

Foram realizadas atividades complementares para o melhor entendimento do arco praial, onde ocorreram pesquisas quanto a dados relativos aos ventos e a mineralogia do depósito marinho praial atual.

Os dados de vento foram coletados da estação automática do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, localizado na área central da ilha de Santa Catarina. Enquanto os dados mineralógicos foram descritos a partir da visualização de amostras de sedimentos em lupa e utilização de um ímã de mão, ambos equipamentos localizados no laboratório de sedimentologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

7. RESULTADOS

São apresentados a seguir os resultados obtidos no arco praial de Jurerê, referente à variação morfológica, volume sedimentar, granulometria, mineralogia, classificação morfodinâmica, taxas anuais de erosão e acresção sedimentar e interferência antrópica.

7.1. Morfologia e variação do estoque sedimentar

Os dados referentes à morfologia e variação de volume sedimentar, compilados em gabinete para cada perfil transversal monitorado, teve como base o trabalho de campo realizado ao longo do arco praial. Conforme explicitado anteriormente, o perfil 1 refere-se ao setor Oeste do arco praial e o perfil 5 refere-se ao setor Leste do arco praial. Os perfis intermediários 2,3 e 4 referem-se ao setor Central do arco praial, denominados respectivamente de setor Centro-oeste, Central e Centro-leste. De modo geral, os perfis revelaram que a praia aumenta sua largura média de leste para oeste. Os dados de largura foram medidos entre a base da duna frontal e o máximo fluxo de espraiamento do dia de monitoramento, sendo este dado diferente da distância apresentada no comportamento morfológico, pois este último foi medido a partir da base da duna frontal e estendeu-se até o máximo possível adentro do mar.

7.1.1. Perfil 1 (setor Oeste)

O perfil 1 (Figura 25) está localizado a 431m da extremidade oeste da área de estudo, nas coordenadas geográficas 696376S; 746042E. Seu marco está representado por um fragmento de madeira fixado na base da duna frontal, que tem como objetivo delimitar o avanço da vegetação de restinga no sentido do Depósito marinho praial e preservar o avanço humano sobre as dunas.



Figura 25. Localização geográfica do perfil 1 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016).

Na Tabela 7 são apresentados os dados de largura e declividade do perfil 1, complementado pelo comportamento morfológico do setor Oeste do arco praial (Figura 26).

A largura média do perfil foi de 22m, tendo máximo de 33m na campanha 6 realizada no outono em período de Lua Nova (onde ocorre as maiores amplitudes entre baixa-mar e preamar), e na campanha 9 realizada no inverno, também em período de Lua Nova. O valor mínimo de largura foi de 13m na campanha 1, realizada na primavera sob Lua Minguante (onde a amplitude de maré encontrava-se regular). As maiores larguras ocorreram nos meses de abril e julho de 2016, e as menores foram registradas em novembro/2015 e janeiro/2016. A declividade teve média de 3° e variou de 1 a 5°, sendo a maior declividade em julho/2016 e a menor em novembro/2016.

Tabela 7. Dados de largura e declividade do perfil 1.

Campanha	Data	Estação	Lua	Largura (m)	Declividade (°)
1	07/11/2015	Primavera	M	13	3
2	05/12/2015	Primavera	M	19	4
3	11/01/2016	Verão	N	16	3
4	04/02/2016	Verão	M	20	2
5	05/03/2016	Verão	M	14	3
6	09/04/2016	Outono	N	33	3
7	07/05/2016	Outono	N	15	4
8	04/06/2016	Outono	M	25	3
9	09/07/2016	Inverno	N	33	5
10	06/08/2016	Inverno	N	31	3
11	03/09/2016	Inverno	N	30	4
12	08/10/2016	Primavera	N	26	4
13	07/11/2016	Primavera	C	21	1
Média	-	-	-	22	3

M = Minguante; C = Crescente; N = Nova e CH = Cheia.

Observando-se o comportamento morfológico do perfil lapresentado na Figura 26, nota-se um relevo suave com pouca variação topográfica, mantendo-se estável ao longo das campanhas de monitoramento. Neste perfil as leituras das campanhas 4 e 6 foram removidas devido a erros nas coletas de dados.

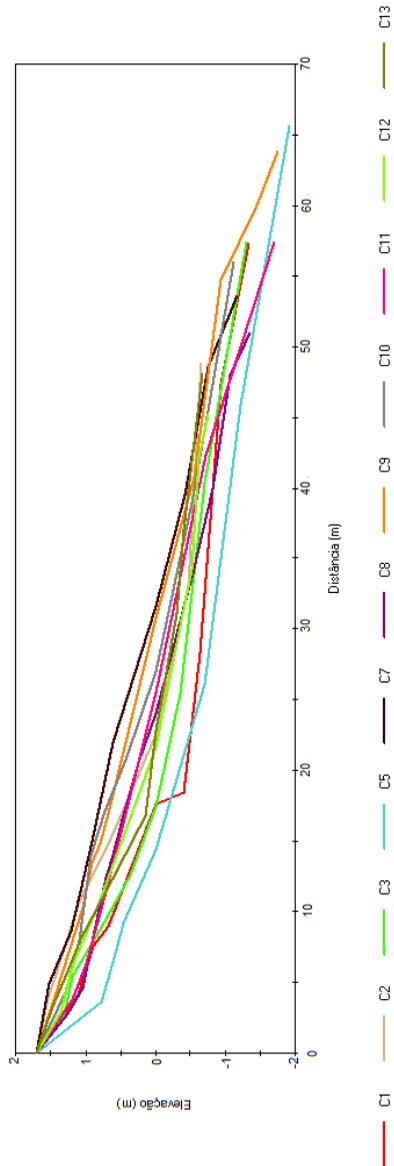


Figura 26. Comportamento morfológico do perfil 1 (C = campanha).

Atendo-se aos dados de volume (Tabela 8 e Figura 27), observa-se que nos valores de volume acumulado, o máximo acrescido durante o estudo se mostrou em março/2016 (verão), atingindo 65,44m³/m. Neste perfil durante os dias monitorados não houve decréscimo de sedimento.

Em relação ao volume líquido, a maior variação ocorreu no mês de fevereiro/2016 (verão) com acréscimo de 36,34m³/m em relação ao mês anterior, já o maior decréscimo volumétrico aconteceu no mês de abril/2016 com -55,49m³/m (outono) em relação ao mês anterior, presente na estação de verão.

Sendo assim, a partir desta interpretação, nota-se que o perfil apresentou acresção durante os dias monitorados.

Tabela 8. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 1.

Campanha	Data	Vol. (m ³ /m)	Vol. ac. (m ³ /m)	Vol. líq. (m ³ /m)
1	07/11/2015	12,89	0	0
2	05/12/2015	21,73	8,84	8,84
3	11/01/2016	13,74	0,85	-7,99
4	04/02/2016	50,08	37,19	36,34
5	05/03/2016	78,33	65,44	28,25
6	09/04/2016	22,84	9,95	-55,49
7	07/05/2016	28,32	15,43	5,48
8	04/06/2016	17,17	4,28	-11,15
9	09/07/2016	24,92	12,03	7,75
10	06/08/2016	23,01	10,12	-1,91
11	03/09/2016	17,39	4,5	-5,62
12	08/10/2016	17,25	4,36	-0,14
13	07/11/2016	17,21	4,32	-0,04

Vol. = volume; ac. = acumulo e líq. = líquido.

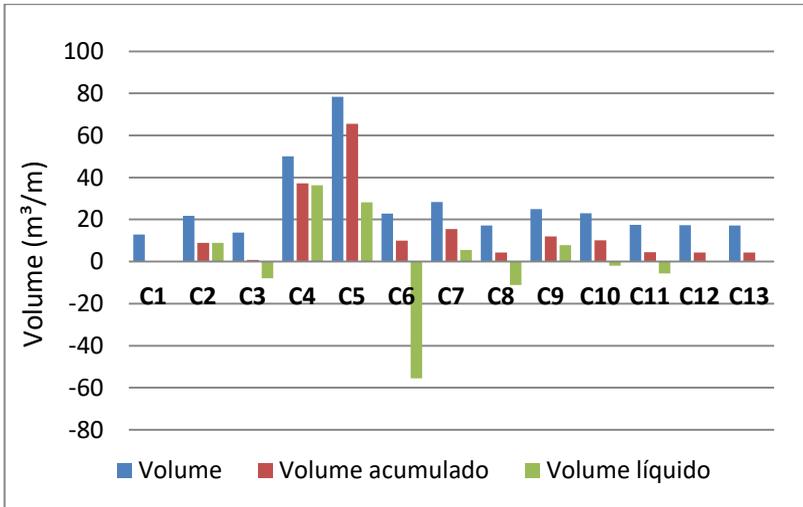


Figura 27. Variação do volume acumulado e líquido do perfil 1.

7.1.2. Perfil 2 (setor Centro-oeste)

O perfil 2 (Figura 28) está localizado a 1.053m do extremo oeste do arco praial, é demarcado pelo primeiro pilar (fragmento de madeira) de sustentação da passarela de acesso público à praia, que encontra-se ao lado do *beach club La Serena*, nas coordenadas geográficas 6962793S; 746600E.



Figura 28. Localização geográfica do perfil 2 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).

Na Tabela 9 são apresentados os dados de largura e declividade do perfil 2, complementado pelo comportamento morfológico do setor Centro-oeste do arco praiial (Figura 29).

O perfil 2 teve largura média de 28m e apresentou os maiores dados de extensão e variação de largura de praia, tendo extensão máxima de 37m (campanha 6 realizada no outono em período de Lua Nova). O valor mínimo de largura foi de 19m na campanha 1, realizada na primavera sob Lua Minguante. As maiores larguras ocorreram nos meses de abril, julho e setembro de 2016, e as menores foram registradas em novembro/2015 e março/2016. A declividade teve média de 3° e variou de 2 a 5°, sendo a maior declividade em março e maio/2016 e a menor em novembro/2016.

Tabela 9. Dados de largura e declividade do perfil 2.

Campanha	Data	Estação	Lua	Largura (m)	Declividade (°)
1	07/11/2015	Primavera	M	19	3
2	05/12/2015	Primavera	M	25	3
3	11/01/2016	Verão	N	22	3
4	04/02/2016	Verão	M	25	4
5	05/03/2016	Verão	M	21	5
6	09/04/2016	Outono	N	37	4
7	07/05/2016	Outono	N	30	5
8	04/06/2016	Outono	M	30	3
9	09/07/2016	Inverno	N	36	4
10	06/08/2016	Inverno	N	33	4
11	03/09/2016	Inverno	N	36	4
12	08/10/2016	Primavera	N	30	4
13	07/11/2016	Primavera	C	27	2
Média	-	-	-	28	3

M = Minguante; C = Crescente; N = Nova e CH = Cheia.

Na Figura 29 é possível observar o comportamento morfológico do perfil 2, onde nota-se variação topográfica dinâmica ao longo das campanhas de monitoramento, oscilando entre períodos de maior acreção sedimentar (destaque para campanha 11) e períodos de maior erosão. Neste perfil a leitura da campanha 6 foi removida devido a erro na coleta de dados.

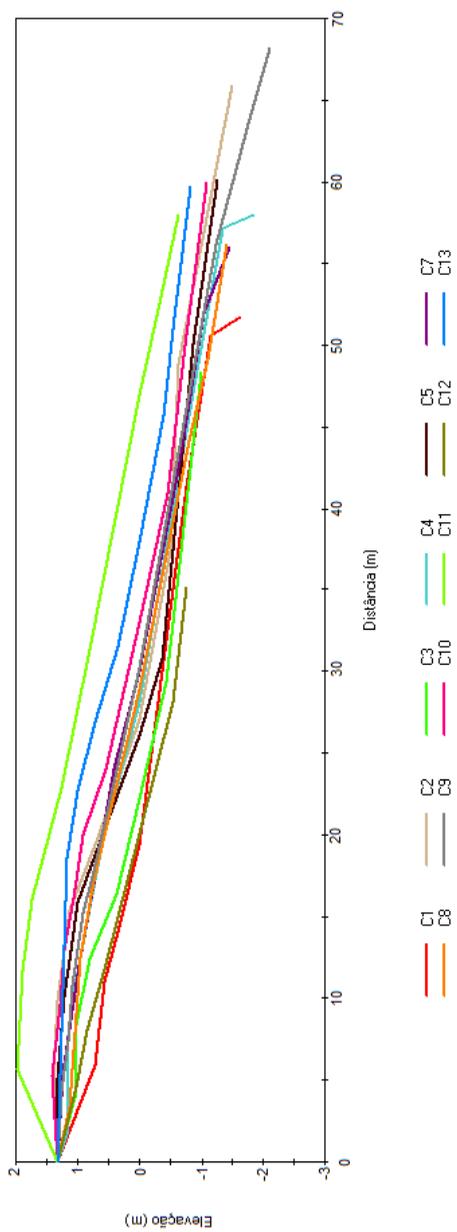


Figura 29. Comportamento morfológico do perfil 2 (C = campanha).

Conforme Tabela 10 e Figura 30, observa-se que o mês de setembro/2016 foi o mês com maior deposição de sedimentos quando observados os dados de volume acumulado, tendo variação de $46,25\text{m}^3/\text{m}$, enquanto o máximo erosivo foi observado no mês de outubro/2016, tendo $2,87\text{m}^3/\text{m}$. Em relação ao volume líquido, o maior acréscimo em comparação com o mês anterior ocorreu também no mês de setembro/2016 com $25,94\text{m}^3/\text{m}$, e o maior decréscimo ocorreu em outubro/2016 com $-43,38\text{m}^3/\text{m}$ em relação ao mês antecedente.

Tabela 10. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 2.

Campanha	Data	Vol. (m^3/m)	Vol. ac. (m^3/m)	Vol. líq. (m^3/m)
1	07/11/2015	10,32	0	0
2	05/12/2015	28,23	17,91	17,91
3	11/01/2016	15,84	5,52	-12,39
4	04/02/2016	22,32	12	6,48
5	05/03/2016	24,65	14,33	2,33
6	09/04/2016	22,2	11,88	-2,45
7	07/05/2016	23,84	13,52	1,64
8	04/06/2016	22,08	11,76	-1,76
9	09/07/2016	24,21	13,89	2,13
10	06/08/2016	30,63	20,31	6,42
11	03/09/2016	56,57	46,25	25,94
12	08/10/2016	13,19	2,87	-43,38
13	07/11/2016	35,29	24,97	22,1

Vol. = volume; ac. = acúmulo e líq. = líquido.

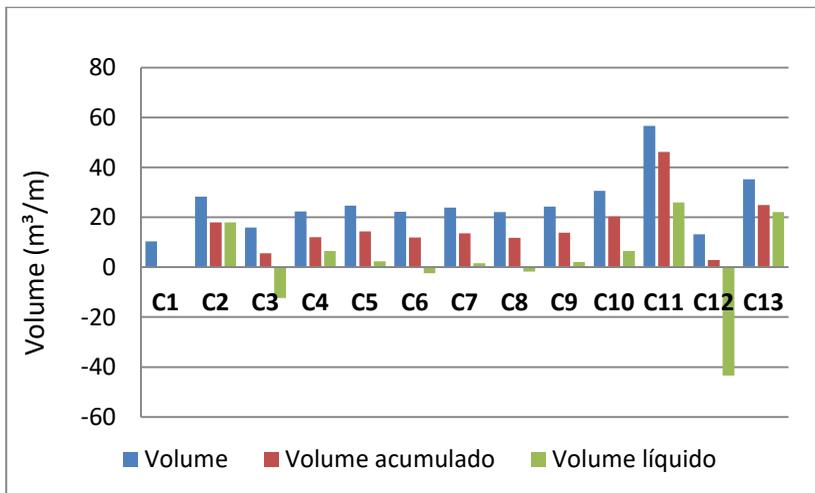


Figura 30. Variação do volume acumulado e líquido do perfil 2.

7.1.3. Perfil 3 (setor Central)

Este perfil encontra-se a 1.721m do extremo oeste, em frente ao acesso do *beach club Café de La Music*, seu marco é um fragmento de madeira idêntico ao marco do perfil 1 (Figura 31), localizado sobre a base da duna frontal. Suas coordenadas geográficas são 696244S; 747273E.



Figura 31. Localização geográfica do perfil 3 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).

Na Tabela 11 são apresentados os dados de largura e declividade do perfil 3, complementado pelo comportamento morfológico do setor Central do arco praial (Figura 32).

Neste perfil, nota-se uma média de largura de praia igual a 18m, sendo os dados de maiores amplitudes (26 e 23m) nos meses de abril e junho/2016, respectivamente, enquanto os meses com menores larguras (14 e 15m) foram os de janeiro e março/2016. A declividade oscilou de 1° em novembro/2016 à 5° em fevereiro e março/2016, com sua média estando em 3° durante todo o estudo.

Tabela 11. Dados de largura e declividade do perfil 3.

Campanha	Data	Estação	Lua	Largura (m)	Declividade (°)
1	07/11/2015	Primavera	M	16	4
2	05/12/2015	Primavera	M	16	4
3	11/01/2016	Verão	N	14	3
4	04/02/2016	Verão	M	19	5
5	05/03/2016	Verão	M	15	5
6	09/04/2016	Outono	N	26	4
7	07/05/2016	Outono	N	21	4
8	04/06/2016	Outono	M	23	3
9	09/07/2016	Inverno	N	19	2
10	06/08/2016	Inverno	N	21	4
11	03/09/2016	Inverno	N	21	4
12	08/10/2016	Primavera	N	18	4
13	07/11/2016	Primavera	C	16	1
Média	-	-	-	18	3

M = Minguante; C = Crescente; N = Nova e CH = Cheia.

O comportamento morfológico referente ao perfil 3 (Figura 32), mostrou similaridade nos setores emersos e submersos mostrando a estabilidade deste perfil, observando que a campanha 9 destacou-se com maior acresção sedimentar. Neste perfil a campanha 3 foi removida devido a erro na coleta dos dados.

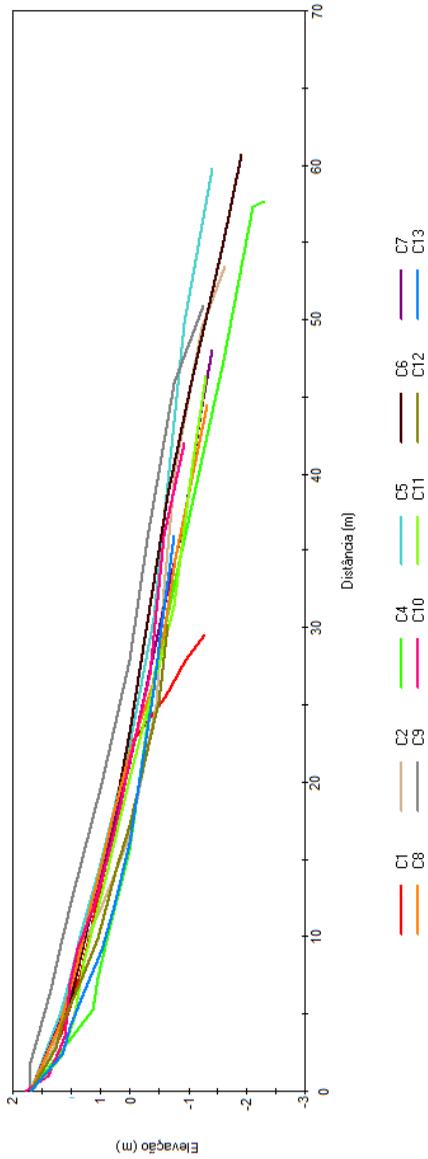


Figura 32. Comportamento morfológico do perfil 3 (C = campanha).

Os dados de volume do perfil 3 expressos pela Tabela 12 e Figura 33 se mostraram mais constantes em comparação com os perfis anteriores.

O maior dado de volume acumulado aconteceu em fevereiro/2016 sendo $70,87\text{m}^3/\text{m}$, e o menor foi $-4,64\text{m}^3/\text{m}$ no mês de janeiro/2016. Quanto ao volume líquido o valor de $71,43\text{m}^3/\text{m}$ ocorreu em fevereiro/2016 com o maior acréscimo em relação ao mês anterior, e $-68,59\text{m}^3/\text{m}$ em março/2016 como o maior decréscimo em relação ao mês anterior.

Tabela 12. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 3.

Campanha	Data	Vol. (m^3/m)	Vol. ac. (m^3/m)	Vol. líq. (m^3/m)
1	07/11/2015	15,13	0	0
2	05/12/2015	13,91	-1,22	-1,22
3	11/01/2016	14,57	-0,56	0,66
4	04/02/2016	86	70,87	71,43
5	05/03/2016	17,41	2,28	-68,59
6	09/04/2016	16,56	1,43	-0,85
7	07/05/2016	16,16	1,03	-0,4
8	04/06/2016	16,44	1,31	-0,28
9	09/07/2016	25,01	9,88	8,57
10	06/08/2016	15,46	0,33	-9,55
11	03/09/2016	13,43	-1,7	-2,03
12	08/10/2016	12,49	-2,64	-0,94
13	07/11/2016	10,49	-4,64	-2

Vol. = volume; ac. = acumulo e líq. = líquido.

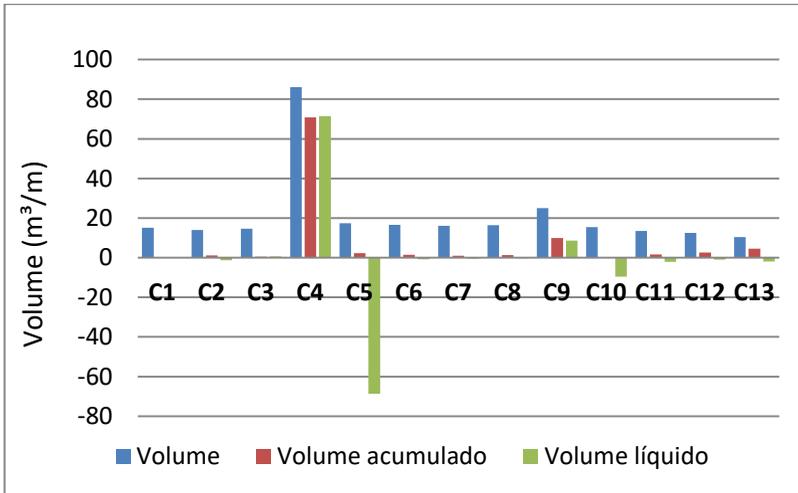


Figura 33. Variação do volume acumulado e líquido no perfil 3.

7.1.4. Perfil 4 (setor Centro-leste)

O perfil 4 está localizado a 2.251m da extremidade oeste do arco praial. Situa-se em uma lixeira de concreto na base da duna frontal (Figura 34). Este marco está fixado a 100m do *beach club Acqua Plage*, sob as coordenadas geográficas 6962577S; 747803E.



Figura 34. Localização geográfica do perfil 4 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho novembro de 2015).

Na Tabela 13 são apresentados os dados de largura e declividade do perfil 4, complementado pelo comportamento morfológico do setor Centro-leste do arco praial (Figura 35).

O perfil 4 teve largura média de 17m, sendo a largura máxima de 21m (em período de Lua Nova), enquanto o valor mínimo de largura foi de 12m (também em período de Lua Nova). A maior largura de perfil ocorreu no mês de agosto/2016, e a menor foi registrada em janeiro/2016. A declividade teve média de 3° e variou de 2 a 5°, sendo as maiores declividades em novembro/2015 e março/2016, enquanto a menor ocorreu em novembro/2016.

Tabela 13. Dados de largura e declividade do perfil 4.

Campanha	Data	Estação	Lua	Largura (m)	Declividade (°)
1	07/11/2015	Primavera	M	15	5
2	05/12/2015	Primavera	M	15	4
3	11/01/2016	Verão	N	12	3
4	04/02/2016	Verão	M	18	4
5	05/03/2016	Verão	M	16	5
6	09/04/2016	Outono	N	20	4
7	07/05/2016	Outono	N	19	3
8	04/06/2016	Outono	M	20	3
9	09/07/2016	Inverno	N	18	4
10	06/08/2016	Inverno	N	21	3
11	03/09/2016	Inverno	N	20	4
12	08/10/2016	Primavera	N	18	3
13	07/11/2016	Primavera	C	16	2
Média	-	-	-	17	3

M = Minguante; C = Crescente; N = Nova e CH = Cheia.

Observando a Figura 35, percebe-se que seu comportamento morfológico manteve-se estável ao longo dos dias monitorados, notando-se dois períodos de maior acresção sedimentar, sendo eles a campanha 2 e 7, respectivamente.

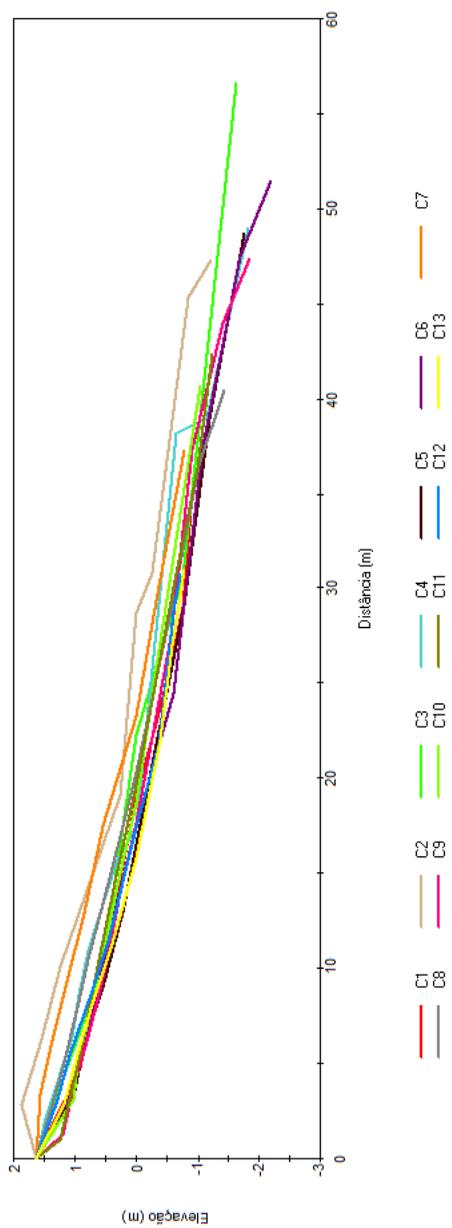


Figura 35. Comportamento morfológico do perfil 4 (C = campanha).

Atentando-se aos registros de volume evidenciados na Figura 36 e Tabela 14, notaram-se períodos deposicionais e erosivos bem definidos, com pacotes sedimentares maiores nas campanhas 2 e 7 (dezembro/2015 e maio/2016, respectivamente), enquanto o menor registro ocorreu na campanha 5 (março/2016). O maior dado de volume acumulado foi $11,7\text{m}^3/\text{m}$ e o menor foi $-2,58\text{m}^3/\text{m}$. Quanto ao volume líquido observa-se o valor de $11,7\text{m}^3/\text{m}$ em dezembro/2015 com o maior acréscimo em relação ao mês anterior, e $-10,23\text{m}^3/\text{m}$ em janeiro/2016 como o maior decréscimo em relação ao mês anterior.

Tabela 14. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 4.

Campanha	Data	Vol. (m^3/m)	Vol. ac. (m^3/m)	Vol. líq. (m^3/m)
1	07/11/2015	13,12	0	0
2	05/12/2015	24,82	11,7	11,7
3	11/01/2016	14,69	1,57	-10,13
4	04/02/2016	15,98	2,86	1,29
5	05/03/2016	10,54	-2,58	-5,44
6	09/04/2016	11,59	-1,53	1,05
7	07/05/2016	22,36	9,24	10,77
8	04/06/2016	16,24	3,12	-6,12
9	09/07/2016	11,36	-1,76	-4,88
10	06/08/2016	11,77	-1,35	0,41
11	03/09/2016	12,96	-0,16	1,19
12	08/10/2016	13,04	-0,08	0,08
13	07/11/2016	11,56	-1,56	-1,48

Vol. = volume; ac. = acúmulo e líq. = líquido.

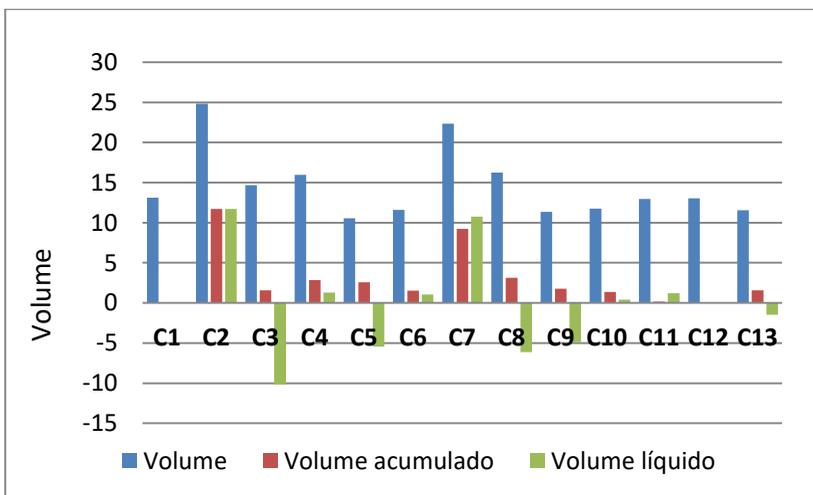


Figura 36. Variação do volume acumulado e líquido do perfil 4.

7.1.5. Perfil 5 (setor Leste)

O perfil 5 encontra-se a 2.940m da extremidade oeste. Seu marco é representado por uma escadaria de madeira utilizada pelos hóspedes da Pousada dos Sonhos como acesso a praia (Figura 37). Esta estrutura localiza-se nas coordenadas geográficas 6962520S; 748484E.



Figura 37. Localização geográfica do perfil 5 (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).

Na Tabela 15 são apresentados os dados de largura e declividade do perfil 5, complementado pelo comportamento morfológico do setor Leste do arco praial (Figura 38).

O perfil 5 teve largura média de 13m e apresentou os menores dados de largura e variação de largura de praia. Tendo largura máxima de 17m (campanhas 6 e 10 realizadas em período de Lua Nova), e valor mínimo de largura de 9m na campanha 3 realizada sob Lua Nova. Os maiores perfis ocorreram nos meses de abril e agosto de 2016, e o menor foi registrado em janeiro/2016. A declividade teve média de 3° e variou de 1 a 5°, sendo as maiores declividades em novembro/2015, abril e junho/2016, e a menor em novembro/2016.

Tabela 15. Dados de largura e declividade do perfil 5.

Campanha	Data	Estação	Lua	Largura (m)	Declividade (°)
1	07/11/2015	Primavera	M	11	5
2	05/12/2015	Primavera	M	13	3
3	11/01/2016	Verão	N	9	3
4	04/02/2016	Verão	M	16	3
5	05/03/2016	Verão	M	13	3
6	09/04/2016	Outono	N	17	5
7	07/05/2016	Outono	N	15	3
8	04/06/2016	Outono	M	14	5
9	09/07/2016	Inverno	N	12	4
10	06/08/2016	Inverno	N	17	3
11	03/09/2016	Inverno	N	16	4
12	08/10/2016	Primavera	N	13	4
13	07/11/2016	Primavera	C	11	1
Média	-	-	-	13	3

M = Minguante; C = Crescente; N = Nova e CH = Cheia.

Na Figura 38 observa-se que o perfil 5 esteve dinâmico durante o monitoramento, apresentando acresção sedimentar e formação de berma nas campanhas 2 e 8. Neste perfil a campanha 1 foi removida devido a erro de coleta de dados.

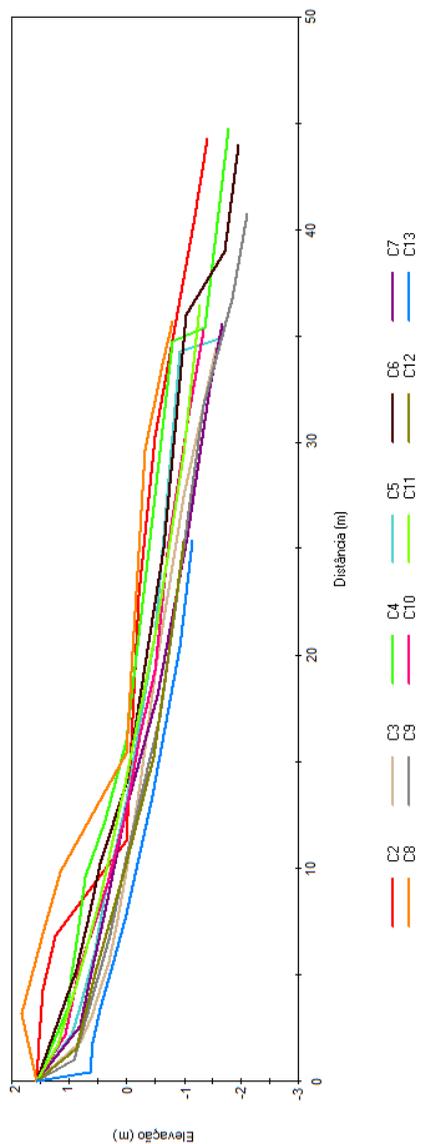


Figura 38. Comportamento morfológico do perfil 5 (C = campanha).

Atentando-se a Tabela 16 e Figura 39, notaram-se períodos deposicionais e erosivos bem definidos, similares ao perfil descrito anteriormente. Os maiores pacotes sedimentares ocorreram nos meses de agosto e setembro/2016, e o menor no mês de abril/2016.

Pelos valores de volume acumulado, o maior acúmulo do período estudado foi de $61,64\text{m}^3/\text{m}$, e o de menor teve o valor de $-20,02\text{m}^3/\text{m}$. Quanto ao volume líquido o maior acréscimo em relação ao mês anterior foi de $59,55\text{m}^3/\text{m}$ e o decréscimo foi registrado em $-60,85\text{m}^3/\text{m}$ em relação ao mês antecedente.

Tabela 16. Dados de volume sedimentar obtidos no perfil 5.

Campanha	Data	Vol. (m^3/m)	Vol. ac. (m^3/m)	Vol. líq. (m^3/m)
1	07/11/2015	30,95	0	0
2	05/12/2015	13,26	-17,69	-17,69
3	11/01/2016	46,48	15,53	33,22
4	04/02/2016	12,23	-18,72	-34,25
5	05/03/2016	71,78	40,83	59,55
6	09/04/2016	10,93	-20,02	-60,85
7	07/05/2016	68,78	37,83	57,85
8	04/06/2016	19,59	-11,36	-49,19
9	09/07/2016	52	21,05	32,41
10	06/08/2016	85,48	54,53	33,48
11	03/09/2016	92,59	61,64	7,11
12	08/10/2016	55,79	24,84	-36,8
13	07/11/2016	30,39	-0,56	-25,4

Vol. = volume; ac. = acúmulo e líq. = líquido.

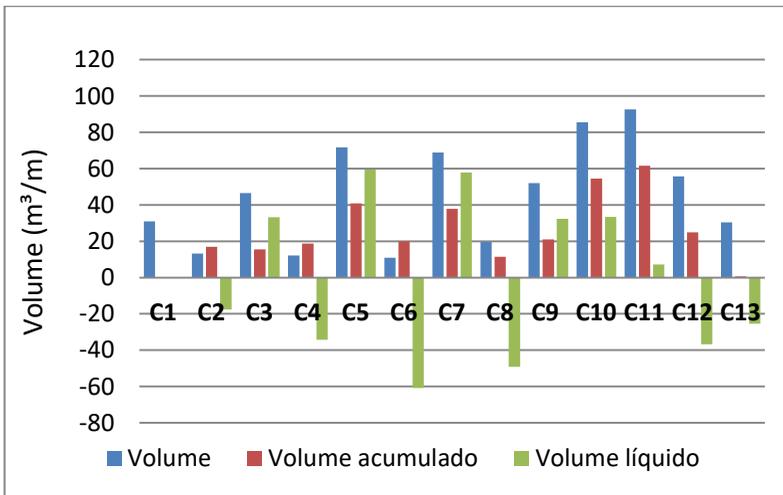


Figura 39. Variação do volume acumulado e líquido no perfil 5.

7.2. Granulometria

A análise granulométrica das 195 amostras coletadas em três ambientes distintos do perfil praiial: base da duna frontal (Figura 41), pós-praia (Figura 42) e face praiial (Figura 43), indicam um predomínio de areia fina com ausência de carbonatos e matéria orgânica, distribuindo-se de forma homogênea por toda a extensão do arco praiial, como apresentado a seguir nos capítulos de variação transversal e variação longitudinal.

A cor das amostras in natura variou entre cinco distintas tonalidades (Figura 40), sendo elas *very pale orange*, *yellowish gray*, *pale yellowish brown*, *dusky yellow* e *graysh orange*. Após lavadas as amostras em laboratório, as colorações variaram entre duas tonalidades principais: *very pale orange* e *yellowish gray*.



Figura 40. Cor das amostras coletadas ao longo do arco praial de Jurerê.



Figura 41. Coleta de amostra na base da duna frontal (Foto de Mayara Moreira da Silva, novembro de 2015).



Figura 42. Coleta de amostra no pós-praia (Foto de Mayara Moreira da Silva, janeiro de 2016).

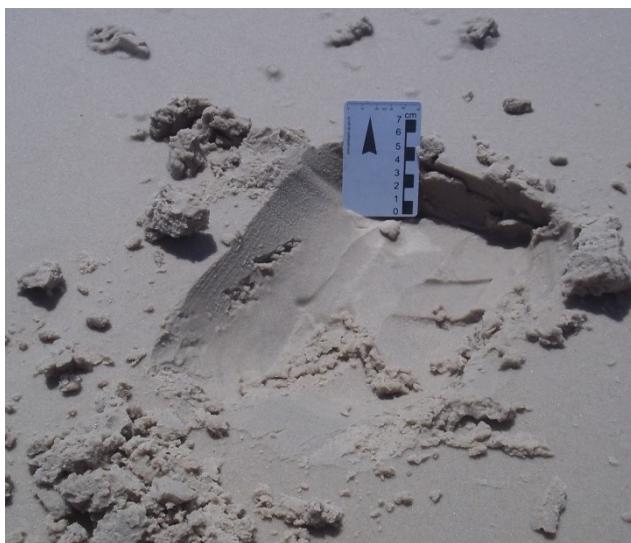


Figura 43. Coleta de amostra na face praial (Foto de Mayara Moreira da Silva, novembro 2015).

7.2.1. Variação transversal

Através de parâmetros estatísticos (média, desvio padrão, assimetria e curtose) foram analisadas do ponto de vista granulométrico as 195 amostras coletadas em cada perfil ao longo do arco praiial, sendo todos os dados obtidos referentes às variações transversais apresentados nos quadros 1 a 10.

7.2.1.1. Perfil 1 (setor Oeste)

Os sedimentos amostrados no perfil 1 revelaram uma média de 2,43 *phi*, classificando-os como areia fina (100%). O desvio padrão foi de 0,39 *phi*, classificando o sedimento como bem selecionado (100%). A assimetria relevou variação de -0,43 a 0,03; predominando a classe aproximadamente simétrica (24 amostras; 61,5%), seguido da classe negativa (11 amostras; 28,2%) e classe muito negativa (4 amostras; 10,3%). Quanto à curtose, o valor médio foi de 0,92, com a predominância da classe platicúrtica (20 amostras; 51,3%), seguida da classe mesocúrtica (17 amostras; 43,6%) e classe leptocúrtica (2 amostras; 5,1%).

Em suma, os sedimentos do perfil são constituídos de areia fina, bem selecionados, com predomínio da curtose platicúrtica e assimetria aproximadamente simétrica (conforme observado nos quadros 1 e 2).

Quadro 1. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 1 durante as campanhas de campo 1 a 7.

Campanha	Setor praia	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
1	Base duna frontal	100	2,41	AF	0,38	BS	-0,01	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,34	AF	0,40	BS	0,40	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
2	Face praia	100	2,43	AF	0,38	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
	Base duna frontal	100	2,39	AF	0,39	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,94	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,41	AF	0,38	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,45	AF	0,39	BS	-0,13	Negativa	0,88	Platicúrtica
3	Base duna frontal	100	2,40	AF	0,39	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,33	AF	0,41	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,95	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,49	AF	0,37	BS	-0,19	Negativa	0,87	Platicúrtica
4	Base duna frontal	100	2,43	AF	0,39	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,40	AF	0,39	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,93	Mesocúrtica
	Face praia	100	3,04	AF	0,37	BS	-0,28	Negativa	0,90	Platicúrtica
5	Base duna frontal	100	2,38	AF	0,39	BS	0,02	Aprox. simétrica	0,96	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,31	AF	0,38	BS	0,03	Aprox. simétrica	1,12	Leptocúrtica
	Face praia	100	2,46	AF	0,37	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
6	Base duna frontal	100	2,41	AF	0,39	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,46	AF	0,41	BS	-0,22	Negativa	0,86	Platicúrtica
7	Face praia	100	2,53	AF	0,39	BS	-0,28	Negativa	0,90	Platicúrtica
	Base duna frontal	100	2,46	AF	0,37	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,44	AF	0,39	BS	-0,11	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praia	100	2,53	AF	0,43	BS	-0,37	Muito negativa	1,04	Mesocúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

Quadro 2. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 1 durante as campanhas de campo 8 a 13.

Campanha	Setor praial	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
8	Base duna frontal	100	2,42	AF	0,39	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,50	AF	0,40	BS	-0,30	Muito negativa	0,90	Platicúrtica
9	Face praial	100	2,35	AF	0,57	BS	-0,43	Muito negativa	0,88	Platicúrtica
	Base duna frontal	100	2,36	AF	0,42	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,46	AF	0,40	BS	-0,17	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praial	100	2,61	AF	0,37	BS	-0,26	Negativa	1,24	Leptocúrtica
10	Base duna frontal	100	2,43	AF	0,40	BS	-0,13	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,49	AF	0,39	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Face praial	100	2,22	AF	0,45	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,86	Platicúrtica
11	Base duna frontal	100	2,36	AF	0,42	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,53	AF	0,36	BS	-0,25	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Face praial	100	2,53	AF	0,40	BS	-0,35	Muito negativa	0,94	Mesocúrtica
12	Base duna frontal	100	2,46	AF	0,37	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,41	AF	0,39	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
13	Face praial	100	2,40	AF	0,38	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,93	Mesocúrtica
	Base duna frontal	100	2,33	AF	0,41	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,35	AF	0,41	BS	0,03	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
	Face praial	100	2,43	AF	0,38	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

7.2.1.2. Perfil 2 (setor Centro-oeste)

Os sedimentos amostrados no perfil 2 revelaram uma média de 2,40 *phi*, classificando-os como areia fina (100%). O desvio padrão foi de 0,40 *phi*, classificando o sedimento como bem selecionado (100%). A assimetria relevou variação de -0,36 a 0,04; predominando a classe aproximadamente simétrica (24 amostras; 59%), seguido da classe negativa (10 amostras; 28,2%) e classe muito negativa (5 amostras; 12,8%). Quanto à curtose, o valor médio foi de 0,92, com a predominância da classe mesocúrtica (21 amostras; 53,9%), seguida da classe platicúrtica (16 amostras; 41%) e classe leptocúrtica (2 amostras; 5,1%).

Em suma, os sedimentos do perfil 2 são constituídos de areia fina, bem selecionados, com predomínio da curtose mesocúrtica e assimetria aproximadamente simétrica (conforme observado nos quadros 3 e 4).

Quadro 3. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 2 durante as campanhas de campo 1 a 7.

Campanha	Setor praia	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
1	Base duna frontal	100	2,33	AF	0,41	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,99	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,30	AF	0,43	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,95	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,28	AF	0,40	BS	0,00	Aprox. simétrica	1,12	Leptocúrtica
2	Base duna frontal	100	2,34	AF	0,40	BS	0,01	Aprox. simétrica	1,00	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,35	AF	0,40	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,96	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,53	AF	0,35	BS	-0,22	Negativa	0,83	Platicúrtica
3	Base duna frontal	100	2,34	AF	0,41	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,95	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,32	AF	0,43	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,35	AF	0,44	BS	-0,12	Negativa	0,87	Platicúrtica
4	Base duna frontal	100	2,33	AF	0,40	BS	0,01	Aprox. simétrica	1,00	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,33	AF	0,41	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,43	AF	0,38	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
5	Base duna frontal	100	2,33	AF	0,42	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,94	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,39	AF	0,39	BS	-0,01	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,32	AF	0,43	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
6	Base duna frontal	100	2,37	AF	0,41	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,53	AF	0,37	BS	-0,25	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praia	100	2,60	AF	0,32	BS	-0,24	Negativa	0,91	Mesocúrtica
7	Base duna frontal	100	2,38	AF	0,40	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,39	AF	0,40	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,41	AF	0,45	BS	-0,26	Negativa	0,86	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

Quadro 4. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 2 durante as campanhas de campo 8 a 13.

Campanha	Sector praia	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
8	Base duna frontal	100	2,31	AF	0,44	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,55	AF	0,38	BS	-0,34	Muito negativa	0,97	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,53	AF	0,50	BS	-0,36	Muito negativa	1,21	Leptocúrtica
9	Base duna frontal	100	2,37	AF	0,42	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,53	AF	0,39	BS	-0,31	Muito negativa	0,92	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,42	AF	0,46	BS	-0,32	Muito negativa	0,82	Platicúrtica
10	Base duna frontal	100	2,41	AF	0,42	BS	-0,15	Negativa	0,86	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,61	AF	0,32	BS	-0,28	Negativa	0,96	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,20	AF	0,47	BS	0,04	Aprox. simétrica	0,77	Platicúrtica
11	Base duna frontal	100	2,28	AF	0,46	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,79	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,45	AF	0,40	BS	-0,20	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Face praia	100	2,57	AF	0,40	BS	-0,36	Muito negativa	1,09	Mesocúrtica
12	Base duna frontal	100	2,40	AF	0,40	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,46	AF	0,39	BS	-0,17	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praia	100	2,50	AF	0,37	BS	-0,20	Negativa	0,87	Platicúrtica
13	Base duna frontal	100	2,30	AF	0,41	BS	0,01	Aprox. simétrica	1,04	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,33	AF	0,43	BS	0,03	Aprox. simétrica	0,99	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,53	AF	0,35	BS	-0,19	Negativa	0,83	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

7.2.1.3. Perfil 3 (setor Central)

Os sedimentos amostrados no perfil 3 revelaram uma média de 2,47 *phi*, classificando-os como areia fina (100%). O desvio padrão foi de 0,39 *phi*, classificando o sedimento como bem selecionado (100%). A assimetria relevou variação de -0,38 a 0,26; predominando a classe negativa (30 amostras; 76,9%), seguido da classe aproximadamente simétrica (5 amostras; 12,8%), classe muito negativa (3 amostras; 7,7%) e classe positiva (1 amostra; 2,6%). Quanto à curtose, o valor médio foi de 0,90, com a predominância da classe platicúrtica (32 amostras; 82,1%), seguida da classe mesocúrtica (5 amostras; 12,8%) e classe leptocúrtica (2 amostras; 5,1%).

Em suma, os sedimentos do perfil 3 são constituídos de areia fina, bem selecionados, com predomínio da curtose platicúrtica e assimetria negativa (conforme observado nos quadros 5 e 6).

Quadro 5. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 3 durante as campanhas de campo 1 a 7.

Campanha	Setor praia	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
1	Base duna frontal	100	2,49	AF	0,35	BS	-0,13	Negativa	0,82	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,32	AF	0,40	BS	0,01	Aprox. simétrica	1,01	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,55	AF	0,39	BS	-0,25	Negativa	0,98	Mesocúrtica
2	Base duna frontal	100	2,52	AF	0,35	BS	-0,20	Negativa	0,83	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,57	AF	0,32	BS	-0,23	Negativa	0,81	Platicúrtica
	Face praia	100	2,46	AF	0,40	BS	-0,15	Negativa	0,88	Platicúrtica
3	Base duna frontal	100	2,56	AF	0,35	BS	-0,27	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,50	AF	0,37	BS	-0,19	Negativa	0,86	Platicúrtica
	Face praia	100	2,46	AF	0,39	BS	-0,14	Negativa	0,89	Platicúrtica
4	Base duna frontal	100	2,50	AF	0,38	BS	-0,21	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,55	AF	0,33	BS	-0,19	Negativa	0,78	Platicúrtica
	Face praia	100	2,36	AF	0,46	BS	-0,16	Negativa	0,83	Platicúrtica
5	Base duna frontal	100	2,52	AF	0,38	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,49	AF	0,37	BS	-0,18	Negativa	0,86	Platicúrtica
	Face praia	100	2,30	AF	0,47	BS	-0,12	Negativa	0,80	Platicúrtica
6	Base duna frontal	100	2,52	AF	0,38	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,59	AF	0,33	BS	-0,27	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Face praia	100	2,60	AF	0,35	BS	-0,22	Negativa	1,00	Mesocúrtica
7	Base duna frontal	100	2,59	AF	0,32	BS	-0,26	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,47	AF	0,43	BS	-0,30	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praia	100	2,32	AF	0,50	BS	-0,18	Negativa	0,78	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

Quadro 6. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 3 durante as campanhas de campo 8 a 13.

Campanha	Setor praia	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
8	Base duna frontal	100	2,51	AF	0,38	BS	-0,28	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,49	AF	0,42	BS	-0,32	Muito negativa	0,89	Platicúrtica
	Face praia	100	2,68	AF	0,38	BS	-0,19	Negativa	1,57	Leptocúrtica
9	Base duna frontal	100	2,53	AF	0,42	BS	-0,38	Muito negativa	0,97	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,31	AF	0,46	BS	-0,11	Negativa	0,83	Platicúrtica
	Face praia	100	2,50	AF	0,39	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
10	Base duna frontal	100	2,44	AF	0,41	BS	-0,15	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,20	AF	0,49	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,79	Platicúrtica
	Face praia	100	2,49	AF	0,41	BS	-0,31	Muito negativa	0,89	Platicúrtica
11	Base duna frontal	100	2,48	AF	0,39	BS	-0,24	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,47	AF	0,42	BS	-0,30	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Face praia	100	2,68	AF	0,33	BS	-0,16	Negativa	1,42	Leptocúrtica
12	Base duna frontal	100	2,27	AF	0,45	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,85	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,21	AF	0,46	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,85	Platicúrtica
	Face praia	100	2,48	AF	0,42	BS	-0,30	Negativa	0,88	Platicúrtica
13	Base duna frontal	100	2,47	AF	0,36	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,84	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,52	AF	0,51	BS	0,26	Positiva	0,91	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,53	AF	0,33	BS	-0,15	Negativa	0,76	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

7.2.1.4. Perfil 4 (setor Centro-leste)

Os sedimentos amostrados no perfil 4 revelaram uma média de 2,42 *phi*, classificando-os como areia fina (100%). O desvio padrão foi de 0,41 *phi*, classificando o sedimento como bem selecionado (100%). A assimetria relevou variação de -0,28 a 0,07; predominando a classe aproximadamente simétrica (20 amostras; 51,3%), seguido da classe negativa (19 amostras; 48,7%). Quanto à curtose, o valor médio foi de 0,91, com a predominância da classe platicúrtica (28 amostras; 71,8%), seguida da classe mesocúrtica (10 amostras; 25,6%) e classe leptocúrtica (1 amostra; 2,6%).

Em suma, os sedimentos do perfil 4 são constituídos de areia fina, bem selecionados, com predomínio da curtose platicúrtica e assimetria aproximadamente simétrica (conforme observado nos quadros 7 e 8).

Quadro 7. Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 4 durante as campanhas de campo 1 a 7.

Campanha	Sector praial	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
1	Base duna frontal	100	2,44	AF	0,39	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,38	AF	0,41	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
	Face praial	100	2,34	AF	0,42	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
2	Base duna frontal	100	2,44	AF	0,39	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,50	AF	0,38	BS	-0,20	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Face praial	100	2,43	AF	0,39	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
3	Base duna frontal	100	2,44	AF	0,39	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,44	AF	0,42	BS	-0,20	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Face praial	100	2,33	AF	0,45	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
4	Base duna frontal	100	2,43	AF	0,39	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,58	AF	0,37	BS	-0,26	Negativa	0,99	Mesocúrtica
	Face praial	100	2,31	AF	0,47	BS	-0,11	Negativa	0,82	Platicúrtica
5	Base duna frontal	100	2,45	AF	0,38	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,48	AF	0,38	BS	-0,18	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praial	100	2,23	AF	0,46	BS	-0,01	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
6	Base duna frontal	100	2,45	AF	0,39	BS	-0,12	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,36	AF	0,49	BS	-0,27	Negativa	0,84	Platicúrtica
	Face praial	100	2,60	AF	0,36	BS	-0,21	Negativa	1,04	Mesocúrtica
7	Base duna frontal	100	2,42	AF	0,39	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,50	AF	0,39	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Face praial	100	2,62	AF	0,33	BS	-0,23	Negativa	1,08	Mesocúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

Quadro 8. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 4 durante as campanhas de campo 8 a 13.

Campanha	Setor praial	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
8	Base duna frontal	100	2,45	AF	0,39	BS	-0,12	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,39	AF	0,44	BS	-0,15	Negativa	0,87	Platicúrtica
9	Face praial	100	2,66	AF	0,41	BS	-0,23	Negativa	1,61	Leptocúrtica
	Base duna frontal	100	2,53	AF	0,39	BS	-0,22	Negativa	0,93	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,43	AF	0,40	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
10	Face praial	100	2,44	AF	0,44	BS	-0,24	Negativa	0,85	Platicúrtica
	Base duna frontal	100	2,26	AF	0,46	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,79	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,30	AF	0,46	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,86	Platicúrtica
11	Face praial	100	2,21	AF	0,48	BS	0,03	Aprox. simétrica	0,76	Platicúrtica
	Base duna frontal	100	2,42	AF	0,40	BS	-0,10	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,31	AF	0,45	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,84	Platicúrtica
12	Face praial	100	2,58	AF	0,38	BS	-0,28	Negativa	1,08	Mesocúrtica
	Base duna frontal	100	2,31	AF	0,44	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,38	AF	0,44	BS	-0,14	Negativa	0,84	Platicúrtica
13	Face praial	100	2,50	AF	0,39	BS	-0,28	Negativa	0,90	Platicúrtica
	Base duna frontal	100	2,47	AF	0,46	BS	0,07	Aprox. simétrica	1,00	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,33	AF	0,50	BS	0,07	Aprox. simétrica	1,00	Mesocúrtica
	Face praial	100	2,54	AF	0,33	BS	-0,19	Negativa	0,77	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

7.2.1.5. Perfil 5 (setor Leste)

Os sedimentos amostrados no perfil 5 revelaram uma média de 2,45 *phi*, classificando-os como areia fina (100%). O desvio padrão foi de 0,40 *phi*, classificando o sedimento como bem selecionado (100%). A assimetria relevou variação de -0,34 a 0,02; predominando a classe negativa (23 amostras; 60%), seguido da classe aproximadamente simétrica (13 amostras; 33%) e classe muito negativa (3 amostras; 7%). Quanto à curtose, o valor médio foi de 0,92, com a predominância da classe platicúrtica (26 amostras; 66,7%), seguida da classe mesocúrtica (10 amostras; 25,6%) e classe leptocúrtica (3 amostras; 7,7%).

Em suma, os sedimentos do perfil 5 são constituídos de areia fina, bem selecionados, com predomínio da curtose platicúrtica e assimetria negativa (conforme observado nos quadros 9 e 10).

Quadro 9 Dados texturais das 21 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 5 durante as campanhas de campo 1 a 7.

Campanha	Sector praia	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
1	Base duna frontal	100	2,45	AF	0,39	BS	-0,10	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,40	AF	0,40	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,33	AF	0,43	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
2	Base duna frontal	100	2,49	AF	0,36	BS	-0,16	Negativa	0,85	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,44	AF	0,39	BS	-0,10	Negativa	0,91	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,36	AF	0,42	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
3	Base duna frontal	100	2,43	AF	0,40	BS	-0,10	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,38	AF	0,40	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,45	AF	0,41	BS	-0,19	Negativa	0,87	Platicúrtica
4	Base duna frontal	100	2,43	AF	0,40	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,59	AF	0,34	BS	-0,23	Negativa	0,92	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,49	AF	0,42	BS	-0,34	Muito negativa	0,92	Mesocúrtica
5	Base duna frontal	100	2,49	AF	0,38	BS	-0,18	Negativa	0,87	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,52	AF	0,34	BS	-0,16	Negativa	0,78	Platicúrtica
	Face praia	100	2,37	AF	0,45	BS	-0,14	Negativa	0,87	Platicúrtica
6	Base duna frontal	100	2,43	AF	0,39	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,48	AF	0,40	BS	-0,22	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praia	100	2,48	AF	0,42	BS	-0,26	Negativa	0,88	Platicúrtica
7	Base duna frontal	100	2,54	AF	0,35	BS	-0,23	Negativa	0,83	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,58	AF	0,33	BS	-0,26	Negativa	0,85	Platicúrtica
	Face praia	100	2,73	AF	0,30	BS	-0,04	Aprox. simétrica	1,40	Leptocúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

Quadro 10. Dados texturais das 18 amostras de sedimentos superficiais coletados no perfil 5 durante as campanhas de campo 8 a 13.

Campanha	Setor praia	% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
8	Base duna frontal	100	2,44	AF	0,39	BS	-0,12	Negativa	0,89	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,48	AF	0,39	BS	-0,21	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praia	100	2,61	AF	0,45	BS	-0,26	Negativa	1,39	Leptocúrtica
9	Base duna frontal	100	2,39	AF	0,43	BS	-0,14	Negativa	0,85	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,52	AF	0,39	BS	-0,30	Muito negativa	0,91	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,26	AF	0,50	BS	-0,11	Negativa	0,77	Platicúrtica
10	Base duna frontal	100	2,32	AF	0,46	BS	-0,10	Aprox. simétrica	0,81	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,26	AF	0,45	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,84	Platicúrtica
	Face praia	100	2,45	AF	0,44	BS	-0,30	Muito negativa	0,85	Platicúrtica
11	Base duna frontal	100	2,30	AF	0,45	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,86	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,47	AF	0,41	BS	-0,26	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Face praia	100	2,65	AF	0,34	BS	-0,28	Negativa	1,43	Leptocúrtica
12	Base duna frontal	100	2,49	AF	0,39	BS	-0,25	Negativa	0,88	Platicúrtica
	Pós-praia	100	2,38	AF	0,42	BS	-0,10	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
	Face praia	100	2,51	AF	0,38	BS	-0,28	Negativa	0,90	Platicúrtica
13	Base duna frontal	100	2,49	AF	0,48	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
	Pós-praia	100	2,38	AF	0,46	BS	0,02	Aprox. simétrica	0,96	Mesocúrtica
	Face praia	100	2,50	AF	0,37	BS	-0,20	Negativa	0,86	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

7.2.2. Variação longitudinal

Através de parâmetros estatísticos (média, desvio padrão, assimetria e curtose) foram analisadas do ponto de vista granulométrico as 65 amostras coletadas em cada setor morfológico (Figura 43) ao longo do arco praial, totalizando 195 amostras.



Figura 44. Localização das coletas de sedimentos nos três setores morfológicos do arco praial. A. Base da duna frontal; B. Pós-praia; C. Face praial (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).

7.2.2.1. Base da duna frontal

Os sedimentos amostrados na base da duna frontal revelaram uma média de 2,42 *phi*, classificando-os como areia fina (100%). O desvio padrão foi de 0,39 *phi*, classificando o sedimento como bem selecionado (100%). A assimetria relevou variação de -0,38 a 0,07; predominando a classe aproximadamente simétrica (39 amostras; 60%), seguido da classe negativa (25 amostras; 38,5%) e classe muito negativa (1 amostra; 1,5%). Quanto à curtose, o valor médio foi de 0,89, com a predominância da classe platicúrtica (45 amostras; 69,2%), seguida da classe mesocúrtica (20 amostras; 30,8%).

Em suma, os sedimentos da base da duna frontal são constituídos de areia fina, bem selecionados, com predomínio da curtose platicúrtica e assimetria aproximadamente simétrica (conforme observado nos quadros 11 e 12).

Conforme a Figura 44 observa-se que na base da duna frontal na estação de verão ocorreram os maiores valores do diâmetro médio de grão (2,43 ϕ) em relação às estações de inverno (2,41 ϕ), primavera (2,4 ϕ) e a menor variação de tamanho médio de grão ocorreu no outono (2,28 ϕ).

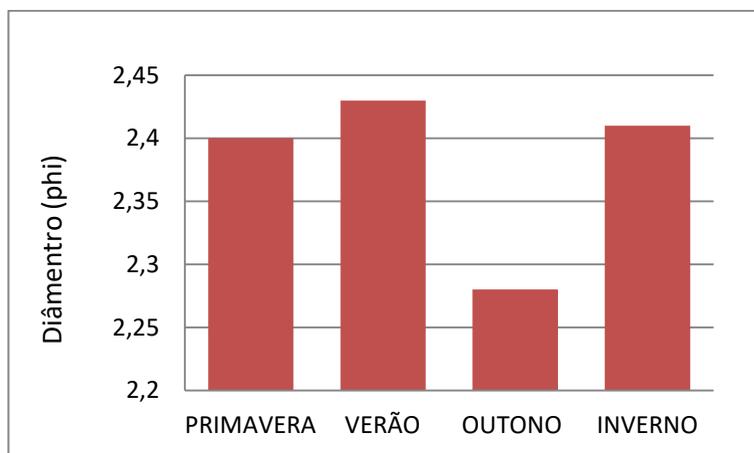


Figura 45. Dispersão do tamanho médio de grãos por estação, no setor morfológico da base da duna frontal.

Quadro 11. Dados texturais do setor morfológico base da duna frontal (parte 1).

% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
100	2,41	AF	0,38	BS	-0,01	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,39	AF	0,39	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,94	Mesocúrtica
100	2,40	AF	0,39	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,43	AF	0,39	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
100	2,38	AF	0,39	BS	0,02	Aprox. simétrica	0,96	Mesocúrtica
100	2,41	AF	0,39	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
100	2,46	AF	0,37	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
100	2,42	AF	0,39	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
100	2,36	AF	0,42	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
100	2,43	AF	0,40	BS	-0,13	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,46	AF	0,37	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
100	2,33	AF	0,41	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
100	2,33	AF	0,41	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,99	Mesocúrtica
100	2,34	AF	0,40	BS	0,01	Aprox. simétrica	1,00	Mesocúrtica
100	2,34	AF	0,41	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,95	Mesocúrtica
100	2,33	AF	0,40	BS	0,01	Aprox. simétrica	1,00	Mesocúrtica
100	2,33	AF	0,42	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,94	Mesocúrtica
100	2,37	AF	0,41	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,38	AF	0,40	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,31	AF	0,44	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
100	2,37	AF	0,42	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
100	2,41	AF	0,42	BS	-0,15	Negativa	0,86	Platicúrtica
100	2,28	AF	0,46	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,79	Platicúrtica
100	2,40	AF	0,40	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
100	2,30	AF	0,41	BS	0,01	Aprox. simétrica	1,04	Mesocúrtica
100	2,49	AF	0,35	BS	-0,13	Negativa	0,82	Platicúrtica
100	2,52	AF	0,35	BS	-0,20	Negativa	0,83	Platicúrtica
100	2,56	AF	0,35	BS	-0,27	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,50	AF	0,38	BS	-0,21	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,52	AF	0,38	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,52	AF	0,38	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,59	AF	0,32	BS	-0,26	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,51	AF	0,38	BS	-0,28	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,42	BS	-0,38	Muito negativa	0,97	Mesocúrtica
100	2,44	AF	0,41	BS	-0,15	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,48	AF	0,39	BS	-0,24	Negativa	0,88	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

Quadro 12. Dados texturais do setor morfológico base da duna frontal (parte 2).

% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
100	2,48	AF	0,39	BS	-0,24	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,27	AF	0,45	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,85	Platicúrtica
100	2,47	AF	0,36	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,84	Platicúrtica
100	2,44	AF	0,39	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
100	2,44	AF	0,39	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
100	2,44	AF	0,39	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
100	2,43	AF	0,39	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
100	2,45	AF	0,38	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
100	2,45	AF	0,39	BS	-0,12	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,42	AF	0,39	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
100	2,45	AF	0,39	BS	-0,12	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,39	BS	-0,22	Negativa	0,93	Mesocúrtica
100	2,26	AF	0,46	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,79	Platicúrtica
100	2,42	AF	0,40	BS	-0,10	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
100	2,31	AF	0,44	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
100	2,47	AF	0,46	BS	0,07	Aprox. simétrica	1,00	Mesocúrtica
100	2,45	AF	0,39	BS	-0,10	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,36	BS	-0,16	Negativa	0,85	Platicúrtica
100	2,43	AF	0,40	BS	-0,10	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,43	AF	0,40	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,38	BS	-0,18	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,43	AF	0,39	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
100	2,54	AF	0,35	BS	-0,23	Negativa	0,83	Platicúrtica
100	2,44	AF	0,39	BS	-0,12	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,39	AF	0,43	BS	-0,14	Negativa	0,85	Platicúrtica
100	2,32	AF	0,46	BS	-0,10	Aprox. simétrica	0,81	Platicúrtica
100	2,30	AF	0,45	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,86	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,39	BS	-0,25	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,48	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
100	2,44	AF	0,39	BS	-0,12	Negativa	0,89	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

7.2.2.2. Pós-praia

Os sedimentos amostrados no pós-praia revelaram uma média de 2,42 *phi*, classificando-os como areia fina (100%). O desvio padrão foi de 0,40 *phi*, classificando o sedimento como bem selecionado (100%). A assimetria relevou variação de -0,34 a 0,26; predominando a classe negativa (32 amostras; 49,2%), seguido da classe aproximadamente simétrica (27 amostras; 41,6%), classe muito negativa (5 amostras; 7,7%) e classe positiva (1 amostra; 1,5%). Quanto à curtose, o valor médio foi de 0,89, com a predominância da classe platicúrtica (37 amostras; 57%), seguida da classe mesocúrtica (27 amostras; 41,5%) e classe leptocúrtica (1 amostra; 1,5%).

Em suma, os sedimentos do pós-praia são constituídos de areia fina, bem selecionados, com predomínio da curtose platicúrtica e assimetria negativa (conforme observado nos quadros 13 e 14).

Conforme a Figura 45 observa-se que na estação de outono ocorreram os maiores valores do diâmetro médio de grão (2,46 *phi*) em relação às estações de verão (2,44 *phi*), inverno (2,43 *phi*) e a menor variação de tamanho médio de grão ocorreu na primavera (2,38 *phi*).

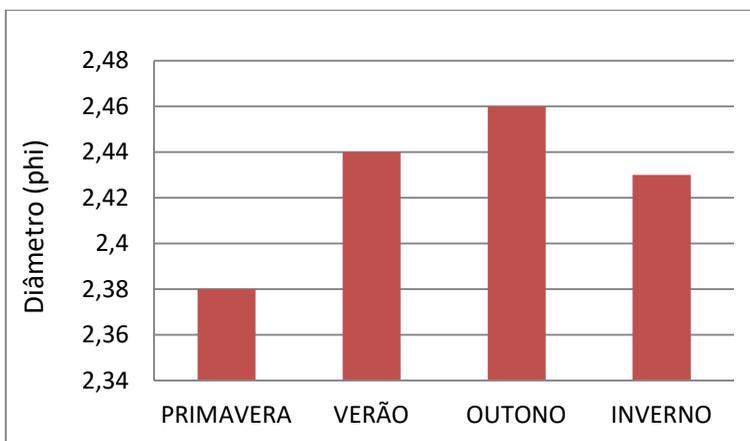


Figura 46. Dispersão do tamanho médio de grão por estação, no setor morfológico do pós-praia.

Quadro 13. Dados texturais do setor morfológico pós-praia (parte 1).

% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
100	2,34	AF	0,40	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
100	2,41	AF	0,38	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
100	2,33	AF	0,41	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,95	Mesocúrtica
100	2,40	AF	0,39	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,93	Mesocúrtica
100	2,31	AF	0,38	BS	0,03	Aprox. simétrica	1,12	Leptocúrtica
100	2,46	AF	0,41	BS	-0,22	Negativa	0,86	Platicúrtica
100	2,44	AF	0,39	BS	-0,11	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,50	AF	0,40	BS	-0,30	Muito negativa	0,90	Platicúrtica
100	2,46	AF	0,40	BS	-0,17	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,39	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,36	BS	-0,25	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,41	AF	0,39	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
100	2,35	AF	0,41	BS	0,03	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
100	2,30	AF	0,43	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,95	Mesocúrtica
100	2,35	AF	0,40	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,96	Mesocúrtica
100	2,32	AF	0,43	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,33	AF	0,41	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,98	Mesocúrtica
100	2,39	AF	0,39	BS	-0,01	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,53	AF	0,37	BS	-0,25	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,39	AF	0,40	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
100	2,55	AF	0,38	BS	-0,34	Muito negativa	0,97	Mesocúrtica
100	2,53	AF	0,39	BS	-0,31	Muito negativa	0,92	Mesocúrtica
100	2,61	AF	0,32	BS	-0,28	Negativa	0,96	Mesocúrtica
100	2,45	AF	0,40	BS	-0,20	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,46	AF	0,39	BS	-0,17	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,33	AF	0,43	BS	0,03	Aprox. simétrica	0,99	Mesocúrtica
100	2,32	AF	0,40	BS	0,01	Aprox. simétrica	1,01	Mesocúrtica
100	2,57	AF	0,32	BS	-0,23	Negativa	0,81	Platicúrtica
100	2,50	AF	0,37	BS	-0,19	Negativa	0,86	Platicúrtica
100	2,55	AF	0,33	BS	-0,19	Negativa	0,78	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,37	BS	-0,18	Negativa	0,86	Platicúrtica
100	2,59	AF	0,33	BS	-0,27	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,47	AF	0,43	BS	-0,30	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,42	BS	-0,32	Muito negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,31	AF	0,46	BS	-0,11	Negativa	0,83	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

Quadro 14. Dados texturais do setor morfológico pós-praia (parte 2).

% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
100	2,20	AF	0,49	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,79	Platicúrtica
100	2,47	AF	0,42	BS	-0,30	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,21	AF	0,46	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,85	Platicúrtica
100	2,52	AF	0,51	BS	0,26	Positiva	0,91	Mesocúrtica
100	2,38	AF	0,41	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
100	2,50	AF	0,38	BS	-0,20	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,44	AF	0,42	BS	-0,20	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,58	AF	0,37	BS	-0,26	Negativa	0,99	Mesocúrtica
100	2,48	AF	0,38	BS	-0,18	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,36	AF	0,49	BS	-0,27	Negativa	0,84	Platicúrtica
100	2,50	AF	0,39	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,39	AF	0,44	BS	-0,15	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,43	AF	0,40	BS	-0,09	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
100	2,30	AF	0,46	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,86	Platicúrtica
100	2,31	AF	0,45	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,84	Platicúrtica
100	2,38	AF	0,44	BS	-0,14	Negativa	0,84	Platicúrtica
100	2,33	AF	0,50	BS	0,07	Aprox. simétrica	1,00	Mesocúrtica
100	2,40	AF	0,40	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,91	Mesocúrtica
100	2,44	AF	0,39	BS	-0,10	Negativa	0,91	Mesocúrtica
100	2,38	AF	0,40	BS	-0,02	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,59	AF	0,34	BS	-0,23	Negativa	0,92	Mesocúrtica
100	2,52	AF	0,34	BS	-0,16	Negativa	0,78	Platicúrtica
100	2,48	AF	0,40	BS	-0,22	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,58	AF	0,33	BS	-0,26	Negativa	0,85	Platicúrtica
100	2,48	AF	0,39	BS	-0,21	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,52	AF	0,39	BS	-0,30	Muito negativa	0,91	Mesocúrtica
100	2,26	AF	0,45	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,84	Platicúrtica
100	2,47	AF	0,41	BS	-0,26	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,38	AF	0,42	BS	-0,10	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
100	2,38	AF	0,46	BS	0,02	Aprox. simétrica	0,96	Mesocúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

7.2.2.3. Face praial

Os sedimentos amostrados na face praial revelaram uma média de 2,46 ϕ , classificando-os como areia fina (100%). O desvio padrão foi de 0,40 ϕ , classificando o sedimento como bem selecionado (100%). A assimetria relevou variação de -0,43 a 0,01; predominando a classe negativa (39 amostras; 60%), seguido da classe aproximadamente simétrica (17 amostras; 26,2%) e classe muito negativa (9 amostras; 13,8%). Quanto à curtose, o valor médio foi de 0,95, com a predominância da classe platicúrtica (41 amostras; 63,1%), seguida da classe mesocúrtica (15 amostras; 23,1%) e classe leptocúrtica (9 amostras; 13,8%).

Em suma, os sedimentos da face praial são constituídos de areia fina, bem selecionados, com predomínio da curtose platicúrtica e assimetria negativa (conforme observado nos quadros 15 e 16).

Conforme Figura 46 observa-se que a maior média de grão ocorreu na estação de primavera com 2,49 ϕ , seguido pelo outono 2,47 ϕ , verão 2,46 ϕ e a menor variação de granulometria ocorreu na estação de inverno 2,44 ϕ .

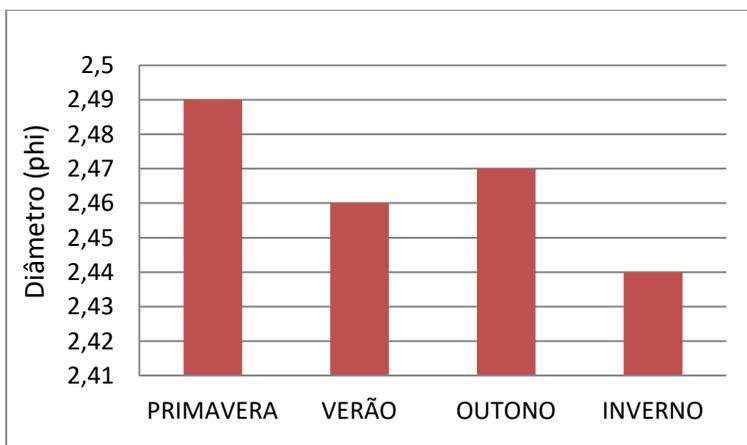


Figura 47. Dispersão do tamanho médio de grão por estação, no setor morfológico da face praial.

Quadro 15. Dados texturais do setor morfológico face praial (parte 1).

% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
100	2,43	AF	0,38	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
100	2,45	AF	0,39	BS	-0,13	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,37	BS	-0,19	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	3,04	AF	0,37	BS	-0,28	Negativa	0,90	Platicúrtica
100	2,46	AF	0,37	BS	-0,08	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,39	BS	-0,28	Negativa	0,90	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,43	BS	-0,37	Muito negativa	1,04	Mesocúrtica
100	2,35	AF	0,57	BS	-0,43	Muito negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,61	AF	0,37	BS	-0,26	Negativa	1,24	Leptocúrtica
100	2,22	AF	0,45	BS	0,01	Aprox. simétrica	0,86	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,40	BS	-0,35	Muito negativa	0,94	Mesocúrtica
100	2,40	AF	0,38	BS	0,00	Aprox. simétrica	0,93	Mesocúrtica
100	2,43	AF	0,38	BS	-0,03	Aprox. simétrica	0,90	Mesocúrtica
100	2,28	AF	0,40	BS	0,00	Aprox. simétrica	1,12	Leptocúrtica
100	2,53	AF	0,35	BS	-0,22	Negativa	0,83	Platicúrtica
100	2,35	AF	0,44	BS	-0,12	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,43	AF	0,38	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
100	2,32	AF	0,43	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,89	Platicúrtica
100	2,60	AF	0,32	BS	-0,24	Negativa	0,91	Mesocúrtica
100	2,41	AF	0,45	BS	-0,26	Negativa	0,86	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,50	BS	-0,36	Muito negativa	1,21	Leptocúrtica
100	2,42	AF	0,46	BS	-0,32	Muito negativa	0,82	Platicúrtica
100	2,20	AF	0,47	BS	0,04	Aprox. simétrica	0,77	Platicúrtica
100	2,57	AF	0,40	BS	-0,36	Muito negativa	1,09	Mesocúrtica
100	2,50	AF	0,37	BS	-0,20	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,35	BS	-0,19	Negativa	0,83	Platicúrtica
100	2,55	AF	0,39	BS	-0,25	Negativa	0,98	Mesocúrtica
100	2,46	AF	0,40	BS	-0,15	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,46	AF	0,39	BS	-0,14	Negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,36	AF	0,46	BS	-0,16	Negativa	0,83	Platicúrtica
100	2,30	AF	0,47	BS	-0,12	Negativa	0,80	Platicúrtica
100	2,60	AF	0,35	BS	-0,22	Negativa	1,00	Mesocúrtica
100	2,32	AF	0,50	BS	-0,18	Negativa	0,78	Platicúrtica
100	2,68	AF	0,38	BS	-0,19	Negativa	1,57	Leptocúrtica
100	2,50	AF	0,39	BS	-0,26	Negativa	0,89	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

Quadro 16. Dados texturais do setor morfológico face praial (parte 2).

% Areia	Mz	Classe	Dp	Seleção	Ski	Classificação	Kg	Classificação
100	2,49	AF	0,41	BS	-0,31	Muito negativa	0,89	Platicúrtica
100	2,68	AF	0,33	BS	-0,16	Negativa	1,42	Leptocúrtica
100	2,48	AF	0,42	BS	-0,30	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,53	AF	0,33	BS	-0,15	Negativa	0,76	Platicúrtica
100	2,34	AF	0,42	BS	-0,06	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,43	AF	0,39	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,90	Platicúrtica
100	2,33	AF	0,45	BS	-0,07	Aprox. simétrica	0,88	Platicúrtica
100	2,31	AF	0,47	BS	-0,11	Negativa	0,82	Platicúrtica
100	2,23	AF	0,46	BS	-0,01	Aprox. simétrica	0,87	Platicúrtica
100	2,60	AF	0,36	BS	-0,21	Negativa	1,04	Mesocúrtica
100	2,62	AF	0,33	BS	-0,23	Negativa	1,08	Mesocúrtica
100	2,66	AF	0,41	BS	-0,23	Negativa	1,61	Leptocúrtica
100	2,44	AF	0,44	BS	-0,24	Negativa	0,85	Platicúrtica
100	2,21	AF	0,48	BS	0,03	Aprox. simétrica	0,76	Platicúrtica
100	2,58	AF	0,38	BS	-0,28	Negativa	1,08	Mesocúrtica
100	2,50	AF	0,39	BS	-0,28	Negativa	0,90	Platicúrtica
100	2,54	AF	0,33	BS	-0,19	Negativa	0,77	Platicúrtica
100	2,33	AF	0,43	BS	-0,04	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,36	AF	0,42	BS	-0,05	Aprox. simétrica	0,92	Mesocúrtica
100	2,45	AF	0,41	BS	-0,19	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,49	AF	0,42	BS	-0,34	Muito negativa	0,92	Mesocúrtica
100	2,37	AF	0,45	BS	-0,14	Negativa	0,87	Platicúrtica
100	2,48	AF	0,42	BS	-0,26	Negativa	0,88	Platicúrtica
100	2,73	AF	0,30	BS	-0,04	Aprox. simétrica	1,40	Leptocúrtica
100	2,61	AF	0,45	BS	-0,26	Negativa	1,39	Leptocúrtica
100	2,26	AF	0,50	BS	-0,11	Negativa	0,77	Platicúrtica
100	2,45	AF	0,44	BS	-0,30	Muito negativa	0,85	Platicúrtica
100	2,65	AF	0,34	BS	-0,28	Negativa	1,43	Leptocúrtica
100	2,51	AF	0,38	BS	-0,28	Negativa	0,90	Platicúrtica
100	2,50	AF	0,37	BS	-0,20	Negativa	0,86	Platicúrtica

Mz= (ϕ); AF= areia fina; Dp= desvio padrão (ϕ); BS= bem selecionado; Ski= assimetria; Aprox.= aproximadamente; Kg= curtose.

7.3. Mineralogia

O Depósito marinho praial do arco praial de Jurerê é constituído por areias finas, as quais apresentam sua mineralogia composta predominantemente por quartzo e feldspato, além da presença de minerais opacos podendo ser pesados. Após visualização em lupa e uso de um imã de mão pode-se identificar grãos de turmalina, magnetita e ilmenita. Observa-se também que os grãos são arredondados e angulosos, assim como transparentes e de brilho não metálico (Figura 48).



Figura 48. Alguns minerais encontrados no Depósito marinho praial do arco praial de Jurerê (Foto de Mayara Moreira da Silva, agosto de 2017).

7.4. Hidrodinâmica incidente no arco praial de Jurerê

São apresentados a seguir os dados obtidos referente à incidência de ondas e deriva litorânea para cada perfil monitorado.

7.4.1. Dados sobre ondas

A altura de onda observada ao longo da área de estudo, variou conforme as estações do ano entre 0,34 e 0,22m, sendo a maior medida constatada na estação de inverno e a menor no outono. A partir destes dados determinou-se a altura média de onda de 0,30m, conforme apresentado na Tabela 17.

Tabela 17. Dados médios de altura de onda por sazonalidade e anual.

Escala temporal	Média (m)
Primavera	0,33
Verão	0,32
Outono	0,22
Inverno	0,34
Anual	0,30

Durante o período de novembro de 2015 a novembro de 2016, nos dias de monitoramento foram observados nos perfis 1, 2 e 3 (inseridos na praia de Jurerê Internacional), médias de altura e período de onda, enquanto os dados de vento foram obtidos da estação automática do Instituto Federal de Santa Catarina.

Conforme os dados expostos na Tabela 18, verifica-se que os três perfis realizados em Jurerê Internacional apresentaram média de altura de onda de 0,3m, enquanto os dados médios de período de onda apresentaram medidas de período curto variando de 8,6s para o perfil 1; 8,3s para o perfil 2 e por ultimo 8,1s para o perfil 3, resultando em uma média geral de 8,33s.

Quanto aos dados de vento registrados nos dias de monitoramento, para o perfil 1 a direção dos ventos incidentes foram oriundas de N (69,2%), SW (15,4%), E (7,7%) e S (7,7%), quanto ao perfil 2 ocorreram ventos de N (30,7%), NW (30,7%), S (23,2%) e SW (15,4), e por fim no perfil 3 os ventos foram de sentido N (30,7%), NE (23,2%), NW (15,4%), S (15,4%), W (7,7) e SE (7,7%).

Referente aos dados expostos na Tabela 19 que representam os perfis 4 e 5 (localizados na praia de Jurerê), nota-se que ambos perfis apresentaram média de altura de onda de 0,2m, e os dados médios de período de onda apresentaram medidas de período curto variando de 8,5s para o perfil 4 e 8,2s para o perfil 5, resultando em uma média geral de 8,35s.

No tocante aos dados de vento registrados nos dias de monitoramento, para o perfil 4 a direção dos ventos incidentes foram oriundas de N (61,5%), NE (15,4%), E (7,7%), SE (7,7%) e SW (7,7%), quanto ao perfil 5 ocorreram ventos de N (23,1%), NE (23,1%), E (23,1%), SE (15,4%), NW (7,7%) e S (7,7%). Nota-se que os ventos de sentido N incidiram com maior frequência em todos os perfis.

Tabela 18. Dados hidrodinâmicos dos perfis 1,2 e 3 localizados na praia de Jurerê Internacional.

Campanha	Data	Perfil 1			Perfil 2			Perfil 3		
		Altura	Período	Vento	Altura	Período	Vento	Altura	Período	Vento
1	07/11/2015	0,4	7,4	N	0,3	10,1	NW	0,3	10,0	NW
2	05/12/2015	0,5	13,4	N	0,5	15,0	NW	0,4	9,6	NE
3	11/01/2016	0,3	7,1	E	0,5	8,9	S	0,5	6,6	W
4	04/02/2016	0,5	4,6	N	0,4	7,7	NW	0,3	7,5	NE
5	05/03/2016	0,2	11,0	N	0,2	9,7	S	0,2	8,8	N
6	09/04/2016	0,3	8,1	N	0,3	9,2	NW	0,3	8,9	N
7	07/05/2016	0,3	14,5	S	0,2	9,5	SW	0,2	10,0	S
8	04/06/2016	0,2	7,5	SW	0,2	7,9	S	0,2	9,4	S
9	09/07/2016	0,4	12,7	N	0,4	4,3	NW	0,3	10,9	N
10	06/08/2016	0,5	6,6	N	0,4	6,1	NW	0,3	5,9	NE
11	03/09/2016	0,4	7,1	SW	0,4	8,1	SW	0,3	6,6	SE
12	08/10/2016	0,5	6,8	N	0,6	5,2	NW	0,4	5,4	N
13	07/11/2016	0,3	5,9	N	0,3	6,8	NW	0,3	6,3	NW
Média		0,3	8,6	*	0,3	8,3	*	0,3	8,1	*

Altura de onda(m); Período de onda(s); Direção do vento – N (Norte), S (Sul), NE (Nordeste), SE (Sudeste), NW (Noroeste), SW (Sudoeste), E (Leste).

Tabela 19. Dados hidrodinâmicos dos perfis 4 e 5 localizados na praia de Jurerê.

Campanha	Data	Perfil 4			Perfil 5		
		Altura	Período	Vento	Altura	Período	Vento
1	07/11/2015	0,2	8,0	N	0,0	13,0	SE
2	05/12/2015	0,4	13,4	N	0,2	15,4	NE
3	11/01/2016	0,5	13,0	NE	0,5	10,9	NE
4	04/02/2016	0,3	5,1	NE	0,2	5,1	E
5	05/03/2016	0,2	8,1	N	0,1	6,7	NE
6	09/04/2016	0,2	10,8	N	0,2	5,8	NE
7	07/05/2016	0,2	9,5	SE	0,2	12,4	SE
8	04/06/2016	0,2	10,2	E	0,2	8,3	SE
9	09/07/2016	0,3	5,0	N	0,3	6,2	NE
10	06/08/2016	0,3	6,0	N	0,2	5,4	NW
11	03/09/2016	0,3	7,7	SW	0,3	6,4	E
12	08/10/2016	0,4	8,1	N	0,3	5,4	N
13	07/11/2016	0,2	5,6	N	0,2	6,2	E
Média		0,2	8,5	*	0,2	8,2	*

Altura de onda(m); Período de onda(s); Direção do vento – N (Norte), S (Sul), NE (Nordeste), SE (Sudeste), NW (Noroeste), SW (Sudoeste), E (Leste).

Em relação ao tipo de arrebentação, durante o período de monitoramento foram observadas ondas dos tipos deslizante e mergulhante de baixa intensidade (figuras 49 e 50). No perfil 1 a quebra de onda variou de mergulhante (61,5%) a deslizante (38,5%), no perfil 2 a variação foi de 53,8% do tipo deslizante e 46,2% do tipo mergulhante, no perfil 3 (61,5%) foi mergulhante e (38,5%) deslizante, já no perfil 4 84,6% foi mergulhante e 15,4% deslizante, e por fim o perfil 5 84,6% do tipo mergulhante e 15,4% deslizante. Considerando todo o arco praiado durante o monitoramento ocorreu 67,68% de arrebentação do tipo mergulhante e 32,32% do tipo deslizante.

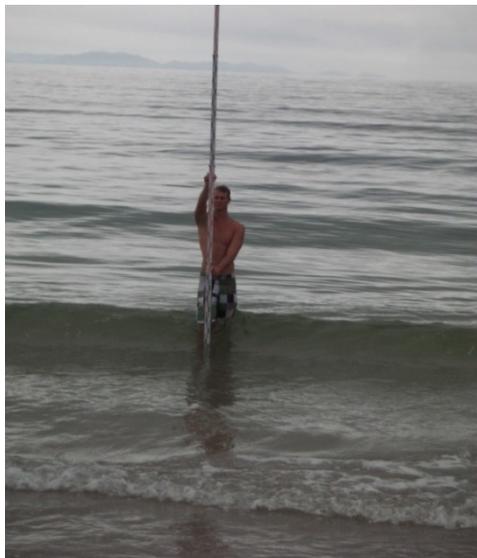


Figura 49. Exemplo de arrebentação do tipo deslizante (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, fevereiro de 2016).



Figura 50. Exemplo de arrebentação do tipo mergulhante (Foto de Mayara Moreira da Silva, janeiro de 2016).

7.4.2. Deriva litorânea

Na Tabela 20 são observados os dados relativos à distância (m), velocidade (m/s) e sentido da corrente de deriva litorânea para os três perfis localizados na praia de Jurerê Internacional.

A distância da corrente de deriva litorânea teve média geral de 9m, variando entre as médias de 10,5m (perfil 1), 8,5m (perfil 2), e 8,1m (perfil 3). A velocidade de deriva litorânea teve média geral para os três perfis de 0,07m/s, sendo a média para o perfil 1= 0,08m/s, perfil 2= 0,07m/s e perfil 3= 0,06m/s. Quanto ao sentido da deriva litorânea, observou-se que no perfil 1 o sentido NW ocorreu 84,6% (11 campanhas) e o sentido SE variou 15,4% (2 campanhas), no perfil 2 o sentido NW variou 84,6% (11 campanhas) e o sentido SE ocorreu 15,4% (2 campanhas), por fim no perfil 3 o sentido NW foi registrado 84,6% (11 campanhas) e o sentido SE ocorreu em 15,4% (2 campanhas).

Na Tabela 21 são observados os dados relativos à distância (m), velocidade (m/s) e sentido da corrente de deriva litorânea para os dois perfis localizados na praia de Jurerê.

A distância da corrente de deriva litorânea teve média geral de 7,1m, variando entre as médias de 7,9m (perfil 4), e 6,4m (perfil 5). A velocidade de deriva litorânea teve média geral para os dois perfis de 0,05m/s, sendo a média para o perfil 4= 0,06m/s, e perfil 5= 0,05m/s. Quanto ao sentido da deriva litorânea, observou-se que no perfil 4 o sentido NW ocorreu 76,9% (10 campanhas) e o sentido SE variou 23,1% (3 campanhas), e no perfil 5 o sentido NW variou 76,9% (10 campanhas) e o sentido SE ocorreu 23,1% (3 campanhas).

No arco praia de Jurerê 81,5% das correntes de deriva litorânea correspondem ao sentido noroeste e 18,5% ocorreram no sentido sudeste. A média de velocidade da deriva litorânea foi maior no setor Oeste (perfil 1) e menor no setor Leste (perfil 5).

Tabela 20. Velocidade e direção de corrente de deriva litorânea nos perfis 1,2 e 3, localizados na praia de Jurerê Internacional.

Campanha	Data	Perfil 1			Perfil 2			Perfil 3		
		Distância	Vel	Sentido	Distância	Vel	Sentido	Distância	Vel	Sentido
1	07/11/2015	12,4	0,1	NW	5,5	0,04	NW	7,3	0,06	NW
2	05/12/2015	2,8	0,02	NW	1,3	0,01	NW	14,5	0,12	NW
3	11/01/2016	15,0	0,12	NW	17,4	0,14	NW	20,2	0,17	NW
4	04/02/2016	15,9	0,13	NW	12,2	0,10	NW	13,8	0,11	NW
5	03/03/2016	9,3	0,07	NW	9,2	0,07	NW	2,4	0,02	NW
6	09/04/2016	10,6	0,08	SE	13,2	0,11	SE	3,1	0,02	NW
7	07/05/2016	9,5	0,08	NW	1,0	0,00	NW	1,2	0,01	SE
8	04/06/2016	22,8	0,19	NW	7,2	0,06	NW	9,9	0,08	NW
9	09/07/2016	8,1	0,06	NW	8,4	0,07	NW	10,0	0,08	NW
10	06/08/2016	15,9	0,13	NW	13,9	0,11	NW	14,4	0,12	NW
11	03/09/2016	3,0	0,02	NW	4,0	0,03	NW	2,0	0,01	NW
12	08/10/2016	5,2	0,04	SE	5,2	0,04	SE	1,4	0,01	SE
13	07/11/2016	6,6	0,05	NW	12,6	0,10	NW	6,0	0,05	NW
Média		10,5	0,08	*	8,5	0,07	*	8,1	0,06	*

Vel = velocidade da corrente de deriva litorânea (m/s); Distância (m).

Tabela 21. Velocidade e direção de corrente de deriva litorânea nos perfis 4 e 5, localizados na praia de Jurerê.

Campanha	Data	Perfil 4			Perfil 5		
		Distância	Vel	Sentido	Distância	Vel	Sentido
1	07/11/2015	15,6	0,13	NW	4,2	0,03	NW
2	05/12/2015	14,4	0,12	NW	11,6	0,09	NW
3	11/01/2016	18,7	0,15	NW	21,4	0,18	NW
4	04/02/2016	12,3	0,10	NW	10,3	0,08	NW
5	05/03/2016	3,1	0,03	NW	4,1	0,03	NW
6	09/04/2016	6,5	0,05	NW	8,0	0,06	NW
7	07/05/2016	5,1	0,04	SE	2,3	0,02	SE
8	04/06/2016	1,3	0,01	NW	0,5	0,00	NW
9	09/07/2016	3,0	0,02	NW	3,3	0,02	NW
10	06/08/2016	18,5	0,15	NW	10,4	0,08	NW
11	03/09/2016	2,0	0,01	NW	4,0	0,03	NW
12	08/10/2016	1,2	0,01	SE	1,7	0,01	SE
13	07/11/2016	1,1	0,00	SE	2,0	0,01	SE
Média		7,9	0,06	*	6,4	0,05	*

Vel = velocidade da corrente de deriva litorânea (m/s); Distância (m).

O maior valor de deriva registrado foi no perfil 1 (junho/2016) com dados de 0,19m/s e deslocamento para noroeste; já o menor dado obtido foi referente aos meses de maio, junho e novembro/2016 no perfil 2, 4 e 5 respectivamente, registrando velocidade nula.

7.5. Classificação morfodinâmica

Observa-se na Tabela 22 que a área de estudo durante o período de monitoramento apresentou ômega médio de 1,94, e variou entre dois estágios morfodinâmicos, sendo eles o estágio reflectivo (R) no qual a reserva de areia localiza-se na parte subaérea da praia, com um baixo estoque sedimentar na parte submersa, e o estágio intermediário de terraço de maré baixa (TMB), caracterizado por uma face praial que se conecta a um terraço plano ou banco durante a baixa-mar. Este estágio intermediário geralmente se desenvolve nas extremidades protegidas de longas praias, em baías moderadamente abrigadas ou em locais mais expostos compostos de areia fina.

No perfil 1 a média do parâmetro ômega foi de 2,58 e houve variação dos estágios terraço de maré baixa (76,9%) e reflectivo (23,1%), no perfil 2 o parâmetro ômega foi de 2,16 e os estágios variaram entre terraço de maré baixa (69,2%) e reflectivo (30,8%) das vezes monitoradas, enquanto o perfil 3 apresentou média de 1,96 do parâmetro ômega e o terraço de maré baixa aconteceu 76,9% e o estágio reflectivo 23,1%. E por fim nos dois últimos perfis monitorados que se encontram na área mais abrigada do arco praial, nota-se os menores valores médios de parâmetro ômega sendo 1,56 (perfil 4) e 1,46 (perfil 5), a variação do terraço de maré baixa ocorreu 61,5% e o estágio reflectivo variou 38,5% para ambos perfis.

Tabela 22. Valores do parâmetro Ômega e classificação morfodinâmica dos cinco perfis monitorados no arco praial de Jurerê.

Campanha	Data	Perfil 1		Perfil 2		Perfil 3		Perfil 4		Perfil 5	
		Ω	C.M								
1	07/11/2015	2,34	TMB	1,03	R	1,53	TMB	0,95	R	0,00	R
2	05/12/2015	1,65	TMB	1,65	TMB	1,86	TMB	1,28	R	0,51	R
3	11/01/2016	1,97	TMB	2,17	TMB	3,38	TMB	1,44	TMB	2,04	TMB
4	04/02/2016	10,85	TMB	2,25	TMB	1,55	TMB	2,11	TMB	1,82	TMB
5	05/03/2016	0,81	R	0,76	R	0,82	R	0,80	R	0,59	R
6	09/04/2016	1,81	TMB	1,78	TMB	1,84	TMB	1,01	TMB	1,60	TMB
7	07/05/2016	1,03	R	0,88	R	0,74	R	1,17	R	1,06	R
8	04/06/2016	1,03	R	1,25	R	1,29	R	1,15	R	1,32	R
9	09/07/2016	1,74	TMB	3,92	TMB	1,73	TMB	2,61	TMB	1,64	TMB
10	06/08/2016	2,42	TMB	2,03	TMB	2,39	TMB	1,56	TMB	1,63	TMB
11	03/09/2016	2,75	TMB	2,55	TMB	2,76	TMB	2,07	TMB	2,72	TMB
12	08/10/2016	3,05	TMB	5,67	TMB	3,39	TMB	2,34	TMB	2,64	TMB
13	07/11/2016	2,18	TMB	2,17	TMB	2,33	TMB	1,79	TMB	1,52	TMB
Média	*	2,58	*	2,16	*	1,96	*	1,56	*	1,46	*

Ω = parâmetro Ômega; C.M = classificação morfodinâmica; R = reflectiva; TMB = intermediária, terraço de maré baixa.

7.6. Taxas anuais de erosão e acreção

Os dados levantados revelam variações importantes na magnitude do Depósito marinho praiado ao longo da área de estudo, com alternância lateral de perfis com tendência de maior ou menor acreção e maior ou menor erosão. Esse comportamento é indicativo da dinâmica do transporte sedimentar pela ação da corrente de deriva litorânea no arco praiado.

A Tabela 23 resume as variações ocorridas nos perfis, mostrando que as fases de acreção foram maiores que as de erosão durante o período monitorado. No entanto observou-se que as variações volumétricas foram maiores no setor Leste, principalmente no perfil 4, nos demais setores registraram-se variações menores.

Nota-se que houve dinamismo na totalidade de sedimento mobilizado ao longo do arco praiado. No perfil 1 (oeste) a mobilização sedimentar foi de $177,31\text{m}^3/\text{m}$, no perfil 2 foi de $195,21\text{m}^3/\text{m}$, no perfil 3 foi de $97,89\text{m}^3/\text{m}$, no perfil 4 houve a menor mobilização sedimentar sendo de $37,51\text{m}^3/\text{m}$, enquanto no perfil 5 (leste) foi registrada a maior mobilidade sedimentar com $324,60\text{m}^3/\text{m}$. Sendo os perfis localizados na praia de Jurerê (4 e 5) os mais erosivos de todo o arco praiado.

Quanto aos episódios acrescivos, constatou-se que a maior deposição de sedimentos ao longo da praia ($122,92\text{m}^3/\text{m}$), ocorreu na campanha 4 (04/02/2016). O episódio erosivo mais marcante foi identificado na campanha 6 (09/04/2016), totalizando um déficit de $21,55\text{m}^3/\text{m}$. Outros episódios erosivos, porém menos intensos, também foram observados nas campanhas 2 (05/12/2015) e 4 (04/02/2016), totalizando déficits de $18,91$ e $18,72\text{m}^3/\text{m}$ respectivamente. Esses episódios tiveram efeitos mais localizados, atingindo apenas alguns perfis ao longo do arco praiado. Na campanha 2, por exemplo, foram atingidos os perfis 3 e 5.

Considerando os dados de balanço sedimentar apresentados, conclui-se que ao longo do monitoramento houve um total de 88,13m³/m de erosão e 744,39m³/m de acreção ao longo do arco praiial, evidenciando que os processos deposicionais foram mais intensos que os processos erosivos. No balanço de volume sedimentar para toda extensão do arco praiial chega-se ao dado de 656,56m³/m de sedimentos mobilizados ao longo do período de 13 meses.

Tabela 23. Variação volumétrica dos perfis monitorados (m³/m), sendo que os dados negativos significam erosão e os positivos significam acreção.

Campanha	Data	Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3	Perfil 4	Perfil 5	Total erosão	Total acreção
1	07/11/2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	05/12/2015	8,84	17,91	-1,22	11,7	-17,69	-18,91	38,45
3	11/01/2016	0,85	5,52	-0,56	1,57	15,53	-0,56	23,47
4	04/02/2016	37,19	12,00	70,87	2,86	-18,72	-18,72	122,92
5	05/03/2016	65,44	14,33	2,28	-2,58	40,83	-2,58	122,88
6	09/04/2016	9,95	11,88	1,43	-1,53	-20,02	-21,55	23,26
7	07/05/2016	15,43	13,52	1,03	9,24	37,83	0,00	77,05
8	04/06/2016	4,28	11,76	1,31	3,12	-11,36	-11,36	20,47
9	09/07/2016	12,03	13,89	9,88	-1,76	21,05	-1,76	56,85
10	06/08/2016	10,12	20,31	0,33	-1,35	54,53	-1,35	85,29
11	03/09/2016	4,50	46,25	-1,7	-0,16	61,64	-1,86	112,39
12	08/10/2016	4,36	2,87	-2,64	-0,08	24,84	-2,72	32,07
13	07/11/2016	4,32	24,97	-4,64	-1,56	-0,56	-6,76	29,29
Balanço/perfil		177,31	195,21	76,37	19,77	187,90	*	*
Total mobilizado		177,31	195,21	97,89	37,51	342,60	-88,13	744,39
Balanço final		656,56 m ³ /m						

Foi realizada uma visita a área de estudo em junho de 2017, após um período de ressaca, para verificar como o arco praiial havia sido modificado. Constatou-se que ocorreram processos erosivos ao longo de toda extensão do arco praiial, notando-se que houve diferenças na erosão que ocorreu nas duas praias. Na praia de Jurerê Internacional (localizada

a oeste) a erosão é notada através de falésias de pequeno porte localizadas na base das dunas frontais (figuras 51 e 52).



Figura 51. Visão frontal de falésia erosiva na praia de Jurerê Internacional (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).



Figura 52. Visão lateral de falésia erosiva na praia de Jurerê Internacional (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).

Enquanto na praia de Jurerê (localizada a leste) a erosão é mais intensa, notada a partir de falésias de grande porte e recuo acentuado das dunas frontais (Figura 54).



Figura 53. Erosão acentuada na praia de Jurerê. A. Recuo das dunas frontais e B. Aparecimento de ossada de baleia devido à erosão costeira (Fotos de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).

Ao longo do monitoramento do arco praiial ficou evidente que o perfil 4 (localizado na praia de Jurerê) foi a área mais erosiva e com maiores modificações. Na Figura 55 nota-se o início de processo erosivo em muro divisor de propriedade particular (localizado ao lado do perfil 4) no período de janeiro de 2016, enquanto nas figuras 56 e 57 são evidenciadas a retrogradação negativa neste mesmo local no período de

junho de 2017, onde já não havia mais a presença das rochas que constituíam o muro, com presença de falésias erosivas de grande porte, quando comparadas as falésias da vizinha Jurerê Internacional.



Figura 54. Erosão em muro divisor de propriedade particular (Foto de Mayara Moreira da Silva, janeiro de 2016).



Figura 55. Falésias erosivas devido à retirada pela erosão do muro divisor de propriedade particular (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).



Figura 56. Retrogradação negativa ocorrente no perfil 4 (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).

7.7. Interferência antrópica

Na área de estudo pode-se observar duas situações distintas: a primeira na praia de Jurerê (a leste) onde ocorrem edificações e muro divisor de propriedade particular sobre as dunas frontais, acarretando em maiores índices erosivos, conforme evidenciado nos perfis 4 e 5 (figuras 62 e 63). Porém é notável que este setor encontra-se na parte mais abrigada do arco praial, a qual recebe menos aporte sedimentar devido aos baixos índices dos agentes hidrodinâmicos, tornando evidente a diferença na largura da faixa de areia. A segunda situação é observada na praia de Jurerê Internacional (a oeste), onde existem cinco edificações (*beach clubs*) sobre as dunas frontais, porém ocorre a preocupação ambiental em preservar as dunas através de projetos de recomposição da vegetação de restinga e passarelas elevadas de acesso a praia, para preservação das vegetações. Os perfis 1,2 e 3 “sofrem” mais acresção do que erosão, provavelmente devido a preservação ambiental mencionada (Figuras 59, 60 e 61).

A ocupação antrópica em ambiente praiar resulta em alterações morfológicas que podem ser imperceptíveis ou catastróficas, pois a interrupção da troca sedimentar entre os sub-ambientes de dunas, praia e ante praia, além das modificações antrópicas, como por exemplo, a inclusão de material tecnogênico sobre Depósito eólico (Figura 58) alteram a relação dinâmica entre esses sub-ambientes. A alteração das relações entre dunas, praia e ante praia interfere diretamente no balanço sedimentológico, pois ao ocorrer processos erosivos não haverá material sedimentar disponível para recomposição devido as dunas frontais encontrarem-se ocupadas, como pode-se verificar na praia de Jurerê.

Praias arenosas estáveis são praias saudáveis, acrescivas, gordas, com troca natural de sedimentos entre a faixa de praia e as dunas, geralmente não ocorrem processos erosivos costeiros acentuados, este é o caso da praia de Jurerê Internacional. Em contraposição, praias arenosas instáveis são praias doentes, erodidas, sem troca natural de sedimentos entre a faixa de praia e as dunas devido à ocupação antrópica, ocorrendo comumente processos erosivos, esta é a situação em que se encontra a praia de Jurerê.



Figura 57. Material tecnogênico (aterro) sobre duna frontal localizada na praia de Jurerê (Foto de Mayara Moreira da Silva, junho de 2017).



Figura 58. Preservação das dunas frontal no perfil 1, em Jurerê Internacional (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).



Figura 59. Preservação das dunas frontais no perfil 2, em Jurerê Internacional (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro 2015).



Figura 60. A preservação das dunas frontais continua no perfil 3, Jurerê Internacional (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro 2015).



Figura 61. Presença de estrutura rígida (muro) e aterro sobre as dunas frontais no perfil 4, em Jurerê (Foto de Noberto Olmiro Horn Filho, novembro 2015).



Figura 62. Presença de uma pousada sobre as dunas frontais no perfil 5, em Jurerê (Foto de Norberto Olmiro Horn Filho, novembro de 2015).

8. DISCUSSÃO

Sugere-se que a origem dos sedimentos encontrados no arco praial de Jurerê seja, provavelmente oriunda da plataforma continental e transportada para as praias por correntes litorâneas e marés. Entretanto deve-se considerar também os depósitos de planície costeira assim como o próprio embasamento cristalino que podem fornecer material sedimentar à área de estudo, através de drenagem continental.

Os sedimentos analisados na área de estudo foram caracterizados como areias finas e bem selecionadas, assim como foi constatado nas praias vizinhas (Forte e Daniela) a partir de trabalhos acadêmicos de monitoramento já realizados. Conclui-se que as correntes litorâneas atuantes no setor Norte da ilha de Santa Catarina retributam os sedimentos da área fonte, transportando e depositando ao longo do arco praial de Jurerê, Forte e Daniela, adentrando a baía Norte e perdendo energia, em conjunto com as marés astronômicas.

O comportamento dinâmico das praias de Jurerê Internacional e Jurerê durante o período de monitoramento confirma a vulnerabilidade do ambiente praial, frente à atuação de agentes dinâmicos como ondas, correntes, marés e ventos, em conjunto com a interação dos sub-ambientes de dunas, praia e ante praia, que atuam de forma conjunta sobre a linha de costa, causando erosão. Entretanto observa-se que a atuação destes agentes não se dá de forma homogênea nos cinco perfis monitorados, é notável que os três perfis da praia de Jurerê Internacional encontram-se estáveis e os dois perfis da praia de Jurerê encontram-se instáveis.

Considerando o ambiente de praia de enseada e região mais abrigada (costa Norte da ilha de Santa Catarina) na qual o arco praial se desenvolveu, sua evolução é governada pela ação preponderante de correntes de deriva litorânea e marés. Devido ao formado típico de praias de enseada, a região mais abrigada (perfil 5) encontra-se na região de zona de sombra onde os agentes dinâmicos atuam com menor intensidade. Observa-se que ocorreram nesta zona menores velocidades

de corrente de deriva litorânea devido ao obstáculo rochoso presente no extremo leste. Ao decorrer do arco praial a maior exposição da praia evidencia o aumento da velocidade da corrente de deriva litorânea, causando erosão e deposição constante nos perfis, além de transporte de sedimentos para praias adjacentes (praia do Forte e Daniela). Os resultados da análise dos perfis de praia sugerem através da alternância erosiva-acresciva entre perfis, a atuação de uma deriva litorânea ativa e com sentido definido, trabalhando constantemente (de leste para oeste) os sedimentos em cada setor da praia, os perfis com tendência erosiva funcionariam na escala do arco praial, como áreas fonte de sedimentos para os perfis com tendência acresciva.

Segundo os resultados obtidos, os depósitos sedimentares da área de estudo, apresentam ciclos de erosão e acreção. Os perfis 1, 2 e 3 (localizados na praia de Jurerê Internacional) representam áreas de estabilidade do arco praial, enquanto os perfis 4 e 5 (localizados na praia de Jurerê) representam áreas de instabilidade, desaconselhando-se as fixações de edificações e estruturas rígidas junto a linha de costa. Um exemplo desta instabilidade é a largura dos perfis e maior erosão.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia aplicada neste trabalho possibilitou monitorar o arco praial, caracterizando os sedimentos, a morfologia das praias e a efetiva atuação de agentes hidrodinâmicos durante o período de estudo, além de permitir ao leitor a comparação das características sedimentológicas e morfológicas atuais, com estudos anteriores em praias vizinhas.

Avaliando toda a extensão do arco praial conclui-se que as praias de Jurerê Internacional e Jurerê são constituídas de areias finas, bem selecionadas, com suas médias de grãos variando entre 2,40 a 2,47 *phi*. As praias apresentaram baixas declividades, suas areias são estabelecidas basicamente por minerais de quartzo e feldspato provenientes da plataforma continental, do maciço localizado no extremo leste e também dos depósitos da planície costeira adjacente.

As correntes de deriva litorânea incidentes no arco praial foram registradas 81,5% no sentido noroeste e 18,5% no sentido sudeste, em conjunto com ventos predominantes do norte, e ondas chegando à altura máxima de 0,34m variando suas arrebentações do tipo deslizante a mergulhante em todo o arco praial.

As larguras das praias variaram entre 13 a 37m, sendo a praia de Jurerê Internacional a mais larga e estável, enquanto a praia de Jurerê esteve com as menores larguras e encontra-se instável. A topografia destas praias teve poucas variações representadas por relevo suave. Apenas os perfis 2 e 5 (sendo o perfil 2 localizado na praia de Jurerê Internacional e o perfil 5 na praia de Jurerê) mostraram-se dinâmicos apontando maiores variações altimétricas, os demais perfis mantiveram-se similares com poucas variações altimétricas.

As praias foram classificadas quanto à morfodinâmica entre os estágios reflectivo, no qual a reserva de areia localiza-se na parte subaérea da praia com baixo estoque sedimentar na parte submersa, e o estágio intermediário do tipo terraço de maré baixa, onde a face praial se

conecta a um terraço plano ou banco arenoso durante o período de baixa-mar. O estágio terraço de baixa mar foi o mais ocorrente em todo o arco praial durante o período de monitoramento, sendo caracterizado como um estágio que desenvolve-se em longas praias localizadas nas áreas moderadamente abrigadas e compostas por areias finas, como é o caso da área de estudo.

Quanto ao volume sedimentar do arco praial, foi constatado ao longo do monitoramento que houve perda sedimentar de $88,13\text{m}^3/\text{m}$ e acréscimo de $744,39\text{m}^3/\text{m}$ de material arenoso, sendo o balanço total de sedimentos movimentados ao longo de 13 meses contabilizado no valor de $656,56\text{m}^3/\text{m}$ em toda extensão da área de estudo. Nota-se que os perfis 1 e 2 apresentaram somente acreção sedimentar e os perfis 3, 4 e 5 variam entre períodos acrescivos e erosivos.

A causa da intensidade da erosão ocorrente a partir do setor central da área de estudo (perfil 3) acredita-se ser causada pela ocupação e modificação antrópica sobre as dunas frontais. Pois na praia de Jurerê Internacional onde é nítida a preservação da vegetação de restinga e mantem-se a integridade das dunas frontais, ocorreram os menores sinais de modificações após ressacas, pois a interação entre dunas, praia e ante praia foi mantida. Já na vizinha Jurerê devido à baixa preocupação com a preservação das dunas, a interação sedimentar entre dunas, praia e ante praia foi rompida, sendo os efeitos de ressacas mais danosos.

Mesmo a área de estudo estando localizada na costa Norte da ilha de Santa Catarina, sendo uma costa mais abrigada e com menos intensidade dos agentes hidrodinâmicos, trata-se de um ambiente dinâmico e sensível a alterações. É necessário ressaltar que praias são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) e também áreas de marinha, sendo protegidas por lei e proibidas de serem ocupadas. Porém esta não é a realidade das principais praias da ilha de Santa Catarina, que foram rapidamente ocupadas devido à valorização turística e especulação imobiliária.

Considerando que a população de Florianópolis atualmente é de 485.838 mil pessoas e a expectativa para o ano de 2020 seja de 650.000 mil habitantes, é necessário por parte do poder público iniciativas urgentes de preservação dos espaços que se encontram ainda conservados nas áreas de marinha.

Medidas de proteção e conscientização do ambiente costeiro devem ser tomadas a fim de evitar o impacto principalmente na linha de costa e dunas frontais. As conseqüências ocorridas na faixa litorânea são devidas a falta de uma política de ocupação das zonas costeiras, negligência de fiscalização e omissão das obrigações por parte dos órgãos ambientais competentes, dando margem á urbanização, que amplia a degradação dos ambientes costeiros da ilha de Santa Catarina.

10.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. J. de. 2011. **Transporte sedimentar longitudinal e morfodinâmica praias: exemplo do litoral Norte de Santa Catarina**. Florianópolis. 484f. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

ABREU DE CASTILHOS, J. J. de. 1995. **Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da planície costeira da praia da Armação - ilha de Santa Catarina, SC**. Florianópolis. 138f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

BIRKEMEIER, W.A. 1981. **Fast, accurate two-person beach surveys**. Vicksburg, Mississippi: U.S Army Corps of Engineer Waterways Experiment Station. Coastal Engineering Research Center, 22p.

BRASIL. 1988. Lei nº 7.661, de 16 de janeiro de 1988. **Lei Nº 7.661, de 16 de maio de 1988**: Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília/DF.

BROGGIO, M. F. 2015. **Caracterização morfossedimentar da saliência da praia do Campeche, ilha de Santa Catarina/SC, Brasil**. Florianópolis. 116f. Monografia. Curso de Oceanografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

CALLIARI, L. J.; MUEHE, D.; HOEFEL, F. G. & TOLDO JR, E. E. 1998. **Morfodinâmica praias: uma breve revisão**. In: NEVES, E. (Org.). Em busca do entendimento da zona costeira. Inédito.

CAMARGO, M. G. 2005. **SYSGRAN - Análises e gráficos sedimentológicos**. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, versão 3.0. Disponível em: <<http://www.cem.ufpr/sysgran>>.

CARUSO, N.M.L. 1983. **O desmatamento na ilha de Santa Catarina de 1.500 aos dias atuais**. Florianópolis/SC. 158p.

CECHINEL, E. J. 2014. **Caracterização morfossedimentar do arco praias Joaquina – Campeche: uma atualização de dados**. 87f.

Monografia. Curso de Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

CENTRO DE ESTUDOS DA CULTURA E CIDADANIA - CECCA. 1997. **Uma cidade numa ilha: relatório sobre os problemas sócio-ambientais da ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, UFSC. 248p.

CRUZ, O. 1998. **Ilha de Santa Catarina e o continente próximo. Um estudo de geomorfologia costeira**. Florianópolis/SC: Editora da UFSC. 280p.

DAVID, R.B. de. 2004. **Estudo preliminar de zoneamento ambiental para ocupação urbana da bacia do rio Ratonés**. Florianópolis. 159f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina.

DAVIES, J. L. 1964. A morphogenic approach to world shorelines. **Journal of Geomorphology**, 8:127-142.

DIAS, J. M. A. 1990. A evolução actual do litoral Português. **Geonovas**, 11:15-28.

DIEHL, F. L. 1997. **Aspectos geoevolutivos, morfodinâmicos e ambientais do pontal da Daniela, ilha de Santa Catarina (SC)**. Florianópolis. 132f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

DUARTE, G. M. 1988. O futuro do litoral de Santa Catarina. **Geosul**, 6:39-52.

FLORIANÓPOLIS. 1985. **Lei Municipal 2.193/1985**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/leiordinaria/1990/335/3342/lei-ordinaria-n-3342-1990-institui-o-plano-de-urbanizacao-da-area-de-urbanizacao-especifica-da-praia-mole-localizada-na-ilha-de-santa-catarina-nos-termos-da-lei-n-2193-85>> . Acesso em: 01 de setembro de 2017.

FOLK, R.L. & WARD, W.C. 1957. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, 27: 3-27.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - FATMA. 2011. **Estudo de balneabilidade das praias.** Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/informacoes-2>>. Acesso em 31 de agosto de 2017.

GALVIN JR., C. J. 1968. Breaker type classification on three laboratory beaches. **Journal of Geophysical Research**, **73(12)**:3651-3659.

GEOPROCESSAMENTO. 2017. **Mapa de uso e ocupação do solo no Balneário de Jurerê.** Disponível em: <<http://geo.pmf.sc.gov.br/index.php>>. Acesso em 01 de setembro de 2017.

GODDARD, E. N. **The Rock-color Chart Committee.** Colorado: Geological Society Boulder, 1975.

HOEFEL, F. G. 1998. **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica.** Itajaí/SC: UNIVALI. 92p.

HORN FILHO, N. O. 2006. **Erosão e progradação do litoral brasileiro: ilha de Santa Catarina.** In: MUEHE, D. (Ed.). *Erosão e progradação do litoral brasileiro.* 2^a.ed. Brasília/DF: Ministério do Meio Ambiente. 476p.

HORN FILHO, N. O. 2006. Granulometria das praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC. **Gravel**, **4**:1-21.

HORN FILHO, N. O.; SCHMIDT, A. D. 2011. **Estudo de Impacto Ambiental: geologia, geomorfologia e oceanografia. Loteamento Jurerê Internacional, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.** Florianópolis. 96p.

HORN FILHO, N.O.; LEAL, P.C.; OLIVEIRA, J.S. de. 2008. **Atlas fisiográfico e sedimentológico das praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.** Florianópolis/SC: Editora da UFSC. 142p.

HORN FILHO, N.O; OLIVEIRA, J.S. de.; LEAL, P.C. 1999. Mapping the Santa Catarina island's coast, Santa Catarina, southern, Brazil. **Coastal Zone 99.** San Diego, 1999. Abstracts: 401-403p.

KOMAR, P. D. 1976. **Beaches processes and sedimentation**. New Jersey/USA: Prentice-Hall.429p.

LEAL, P. C. 1999. **Sistema praiial Moçambique - Barra da Lagoa, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil: aspectos morfológicos, morfodinâmicos, sedimentológicos e ambientais**. Florianópolis. 132f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

MARQUES, B. 2011. **Aspectos evolutivos e morfodinâmicos do pontal da Daniela, ilha de Santa Catarina, Florianópolis**. 68f. Monografia. Curso de Geografia. Universidade do Estado de Santa Catarina.

MASSELINK, G. & HUGHES, M. 1998. Field investigation of sediment transport in the swash zone. **Continental Shelf Research**, 18:1179-1199.

MELO FILHO, E. 1991. **Projeto Sentinelas do Mar**: instruções para efetuar as observações. COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 11p.

MIOT DA SILVA, G. 2002. **Efeito do estado de equilíbrio em planta na sedimentologia de praias desenvolvidas entre promontórios**. Porto Alegre. 134f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

NUNES, M. G. 1997. **Estudo morfodinâmico, sedimentológico e evolutivo da praia do Forte – ilha de Santa Catarina, SC**. 42f. Monografia. Curso de Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

OLIVEIRA, U. R. de. 2004. **Comportamento morfodinâmico e granulometria do arco praiial Pântano do Sul - Açores, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis. 102f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

PEIXOTO, J. R. V. 2010. **Interação praia-duna e sua influência sobre a vegetação de duna frontal na costa leste da ilha de Santa Catarina**,

SC, Brasil. Florianópolis. 175f. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

SHORT, A. D. 1999. **Handbook of beach and shoreface morphodynamics.** Chichester/UK: John Wiley & Son. 379p.

SILVA, M. 2009. **Geologia costeira de seis setores da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil e as consequências ambientais advindas da ocupação antrópica nos últimos 70 anos.** 112f. Monografia. Curso de Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

SILVEIRA, M. R. 2016. **Caracterização geológica dos depósitos quaternários do entorno da laguna do Macacu, Garopaba, SC, Brasil.** 120f. Monografia. Curso de Geologia. Universidade Federal de Santa Catarina.

SILVESTER, R.; HSU, J. R. C. 1993. **Coastal stabilization: innovative concepts.** Englewood Cliffs/USA: Prentice Hall Inc.

SUGUIO, K. 1992. **Dicionário de geologia marinha.** São Paulo/SP: T. A. Queiroz. 171p.

TABAJARA L.L.; MARTINS L. R. 2006. Classificação textural de sedimentos praias e a relação com os processos morfogenéticos eólicos e marinhos. **Gravel**, 4:99-107.

TEIXEIRA, W. 2000. **Decifrando a Terra.** São Paulo/SP: Oficina de Textos, 8:557.

TOMAZZOLI, E. R; PELLERIN, J.R.G.M. 2014. **Atlas geológico-geomorfológico da ilha de Santa Catarina.** Departamento de Geociências. Universidade Federal de Santa Catarina.

TORRONTÉGUY, M. de C. 2002. **Sistema Joaquina – Morro das Pedras e praias adjacentes da costa Leste da ilha de Santa Catarina: aspectos morfodinâmicos, sedimentológicos e fatores condicionantes.** Florianópolis. 158f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

- WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class term for clastic sediments. **Journal of Geology**, **30**: 377-392.
- WRIGHT, L. D. & SHORT, A. D. 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. **Marine Geology**, **56**:93-118.
- WRIGHT, L. D. & THOM, B. G. 1977. Coastal depositional landforms: a morphodynamic approach. **Progress in Physical Geography**, **1**:412-459.
- YASSO, W. E. 1965. Plan geometry of headland bay beaches. **Journal of Geology**, **73**:702-714.