

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS**

**Karel Jockyman**

**SAMBAQUIS DA LAGUNA DA CONCEIÇÃO E  
PALEOAMBIENTE: UMA ABORDAGEM  
GEARQUEOLÓGICA.**

**Florianópolis  
2015**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HISTÓRIA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

Karel Jockyman

SAMBAQUIS DA LAGUNA DA CONCEIÇÃO E  
PALEOAMBIENTE: UMA ABORDAGEM GEOARQUEOLÓGICA

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
História, como requisito parcial  
para obtenção do Grau de Mestre  
em História.

Orientador: Prof. Lucas de Melo  
Reis Bueno, Dr.

Coorientador: Prof. Norberto  
Olmiro Horn Filho, Dr.

Florianópolis  
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Jockyman, Karel

SAMBAQUIS DA LAGUNA DA CONCEIÇÃO E PALEOAMBIENTE: UMA  
ABORDAGEM GEOARQUEOLÓGICA / Karel Jockyman ; orientador,  
Lucas de Melo Reis Bueno ; coorientador, Norberto Olmiro  
Horn Filho. - Florianópolis, SC, 2015.

216 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Programa  
de Pós-Graduação em História.

Inclui referências

1. História. 2. sambaquis. 3. paleoambiente. 4.  
geoarqueologia. I. Bueno, Lucas de Melo Reis . II. Horn  
Filho, Norberto Olmiro . III. Universidade Federal de  
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em História. IV.  
Título.

## **Folha de APROVAÇÃO**



*Para minha amada filha, presente da vida, razão de viver, meu pé de coelho!*





## AGRADECIMENTOS

Bom, não sei bem por onde começar, mas vamos indo! Do início, agradeço ao meu parceiro de mestrado, Lucas Bond, que foi altruísta, dividiu conhecimento e informações, sempre pronto a ajudar essa “alienígena” da história/arqueologia. Ao pessoal do LEIA igualmente, que me receberam de braços abertos e dividiram comigo conhecimentos, aventuras, nervosismos, obrigada pelo apoio e parceria!

A uma pessoa que nunca conheci, mas que apelei no escuro e que foi fundamental para minha aprovação, meu guru! TEMISTOCLES. Conheci poucas pessoas tão bondosas e empenhadas na minha vida, espero retribuir um dia a alguém essa grande ajuda que recebi! Com certeza iniciou uma “corrente do bem”!

Agora especialmente, as “gurias”, Beatriz Mendes e Gabriela Opttiz, as melhores! Parceirassas, para tudo! Mil indiadãs compartilhamos, mil confidências, reclamações, choramingos e infundáveis mensagens no WhatsUp, sem vocês não conseguiria!!! Bea, sem palavras pela grande amizade e apoio incondicional na finaleira, não conseguiria sem ti baby!

Ao meu futuro colega de profissão, Cristian Estevam, pela colaboração e parceria nas interpretações, adquirindo forçadamente o conhecimento em sambaquis para ajudar na geologia, aulas forçadas de agachamento, valeu!!

A Aline Pires, pela colaboração nos mapas, pela parceria nas disciplinas de mestrado, sempre tão doce e pronta a ajudar, merece só o melhor!

Ao Fabio Wiggers, pelo conhecimento malacológico e o excelente senso de humor!!

Ao meu orientador Lucas Bueno, por me aceitar como orientanda, após vários anos longe da academia, e retornando em uma área nova. Obrigada pelos ensinamentos arqueológicos!

Ao meu co-orientador, orientador! Colega de profissão, AMIGO, uma pessoa que apesar de passar seriedade, ser sempre tão compreensivo e carinhoso, me manteve com os pés no chão! Me apoiou quando mais precisei.

Ao Flavio Calippo, grande Figura que atravessou o Brasil para dividir seu conhecimento, foi uma semana de infinito aprendizado, muita energia, momentos espetaculares, jamais esquecerei!

Aos queridos Francisco Junior e Ana Bueno, pela parceria em campo e amizade imediata! Vocês foram um presente nesse mestrado!

Agradeço ainda, e imensamente, a minha querida Luciane Zanenga Scherer, que foi de extrema importância na reta final, tua ajuda foi essencial Lu!!! Obrigada mesmo!!!!

Finalmente, a minha queridíssima mãe, melhor amiga, fiel escudeira, “saco de pangada” (como diz minha filha), obrigada por tudo!!!! Obrigada inclusive por querer bater em quem tentou atrapalhar, tu é 11 <sup>1/2</sup>, como diria um amigo meu, porque 10 é pouco!

Finalmente<sup>2</sup>, claro, a minha filha, que aguentou os “só um pouquinho, a mãe tá trabalhando”, “hoje não vamos fazer nada, prometo que logo faremos”, que compreendeu, me encheu de beijos e abraços, que me disse “mamãe, eu entendo o que tu me explicou que está trabalhando demais, tudo bem!”...querida filha, tudo isso é para ti!!!

Gente amada, certo que o Universo vai retribuir em dobro para todos vocês! “Tamu” junto!!!

Claro, não posso deixar de agradecer ao CNPq, pelo financiamento do Florianópolis Arqueológica, fundamental na construção do meu estudo. A Capes, pela bolsa de mestrado. A UFSC e o PPGH pela infraestrutura.

*“Desejo, depois, que você seja útil, não insubstituivelmente útil, mas razoavelmente útil. E que nos maus momentos, quando não restar mais nada, essa utilidade seja suficiente para manter você de pé”*

*Sergio Jockymann, 1979.*



## RESUMO

O estudo dos Sambaquis e do paleoambiente, pela ótica da geoarqueologia, aborda de forma interdisciplinar o reconhecimento e entendimento das sociedades pré-coloniais que construíram as estruturas denominadas sambaquis, buscando compreender como interagiam com o meio ambiente, modificando e construindo novas paisagens.

Seguindo esta orientação, foi realizado uma caracterização dos Sambaquis localizados no entorno da Laguna da Conceição, Ilha de Santa Catarina, enfatizando a relação entre sua inserção na paisagem e as oscilações do nível relativo do mar que afetaram a Laguna durante o Holoceno Médio devido a eventos transgressivos-regressivos.

Para encaminhar essa discussão, serão apresentados resultados decorrentes da integração de dados arqueológicos e geológicos/geomorfológicos obtidos em estudos anteriores e em intervenções de campo. Especial atenção será dada às questões paleoambientais, enfatizando as mudanças no nível relativo do mar e suas implicações quanto à localização e à dinâmica de ocupação dos grupos construtores de sambaquis nessa região.

Foi avaliado ainda essas construções como indicadores de mudanças no nível relativo do mar, pois seu posicionamento espacial no litoral potencialmente permitiria uma correlação com antigas linhas de costa. Através dessa discussão pretende-se contribuir para um maior entendimento da ocupação pré-colonial do Brasil meridional.

Palavras Chave: sambaquis, paleoambiente, geoarqueologia



## ABSTRACT

The study of Sambaquis and paleoenvironment, from the perspective of geoarcheology, addresses, in an interdisciplinary way, the recognition and understanding of the pre-colonial societies that built the structures called Sambaquis, trying to comprehend how they interacted with the environment, changing and building new landscapes.

According with this orientation, this study will present a characterization of Sambaquis located around Laguna da Conceição, in Santa Catarina Island, emphasizing the relationship between its insertion in the landscape and the fluctuations according to sea level that affected the Laguna during the Middle Holocene because of transgressive-regressive events.

To direct this discussion, results deriving from the integration between archeological and geological/morphological data obtained in previous studies and field interventions will be presented. Special attention will be given to paleoenvironment issues, emphasizing the changes on the sea level and its implications for the location and occupation dynamics of the Sambaquis builders groups in the region.

These constructions will be evaluated as indicators of the changes in the sea level, because its spatial positioning on the coast allows a correlation with ancient shorelines. As a result to this discussion, we intend to contribute to a better understanding of the pre-colonial occupation of southern Brazil.

Keywords: sambaquis, paleoenvironment, geoarcheology





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização a área de estudo. ....	31
Figura 2. Mapa de localização dos 17 sambaquis no entorno da Laguna da Conceição. ....	32
Figura 3. Imagem Google Earth com a localização dos sambaquis da Laguna da Conceição. ....	57
Figura 4. Imagem Google Earth com a localização dos três sambaquis onde foram realizadas intervenções, de Sul para Norte: Canto dos Araçás, Praia Grande e Porto do Rio Vermelho. ....	57
Figura 5. Curva de variação relativa do nível do mar proposta por Suguio <i>et al.</i> (1985) para região entre Itajaí e Laguna. ....	71
Figura 6. Curva de variação do nível relativo do mar proposta por Angulo e Lessa (1977). ....	74
Figura 7. Curva de variação do nível médio do mar proposta por Caruso Jr. (1995). A parte pontilhada mostra os dois comportamentos possíveis: regressão até o zero atual e regressão seguida de transgressão. ....	74
Figura 8. Curva de variação do nível médio do mar proposta por Kneip (2004). ....	76
Figura 9. Comparação das curvas de variação do nível médio do mar disponíveis para região. A curva contínua é a sugerida por Kneip (2004). A curva tracejada é a proposta por Caruso Jr. (1995), modificada de Suguio <i>et al.</i> (1985), com os dois possíveis comportamentos nos últimos mil anos em pontilhado. A curva traço-pontilhada é a proposta por Angulo e Lessa (1996) para o litoral brasileiro (KNEIP, 2004:73). ....	76
Figura 10. Modelo da evolução paleogeográfica da laguna da Conceição segundo Caruso Jr. (1989). Em cor vermelha, os sambaquis já identificados e ainda preservados na área até o momento. ....	80
Figura 11. Estágios 1, 2 e 3 propostos por Horn Filho e Livi (2013). ....	81
Figura 12. Estágios 4, 5 e 6 da evolução paleogeográfica da ilha de Santa Catarina. ....	82
Figura 13. Situação atual da planície costeira. ....	83
Figura 14. Testemunho realizado com PVC no sambaqui Praia Grande. ....	88
Figura 15. Tubo de alumínio já cravado no solo no sambaqui Praia Grande. ....	88
Figura 16. Testemunho sendo realizado com tubo PVC, evitando quebrar o tubo com o auxílio de um pedaço de madeira revestido por borracha de câmara de pneu, sambaqui Praia Grande. ....	89

Figura 17. Testemunho sendo realizado com tubo de alumínio, no sambaqui Canto dos Araçás .....	89
Figura 18. Escada sendo amarrada em árvores para garantir a segurança, Sambaqui Canto dos Araçás .....	90
Figura 19. Escada amarrada, início da execução do testemunho, sambaqui Porto do Rio Vermelho I.....	91
Figura 20. Testemunho introduzido no substrato, pronto para ser retirado, sambaqui Ponta da Vigia .....	92
Figura 21. Testemunho do sambaqui Canto dos Araçás sendo aberto com a maquina .....	93
Figura 22. Testemunho 1 do sambaqui Canto dos Araçás aberto .....	94
Figura 23. Testemunho do sambaqui Porto do Rio Vermelho I aberto. ....	94
Figura 24. Testemunho 2 do sambaqui Praia Grande aberto. ....	95
Figura 25. Registro fotográfico do testemunho do sambaqui Praia Grande no LEIA.....	95
Figura 26. Fotos mosaicos dos três sambaquis estudados.....	107
Figura 27. Vista Geral E-W do sambaqui Praia Grande. As flechas em vermelho indicam a elevação correspondente ao sambaqui.....	108
Figura 28. Vista geral S-N da porção sul do sambaqui Praia Grande. A flecha indica a elevação correspondente ao sambaqui. ....	109
Figura 29. Conchas de <i>Anomalocardia brasiliiana</i> no perfil da porção oeste do sambaqui Praia Grande. ....	110
Figura 30. onchas de <i>Lucina pectinatus</i> e <i>Olivancillaria vesica</i> (acima da escada) e <i>Ostrea sp</i> (abaixo da escada) distribuídas ordenadamente ao longo do perfil da porção oeste do sítio .....	110
Figura 31. Detalhe da concha <i>Lucina pectinatus</i> .....	111
Figura 32. Conchas de <i>Megalobulimus</i> (meio-direita em cima) e <i>Olivancillaria vesica</i> (acima da escada a esquerda) distribuídas ao longo do perfil da porção oeste do sítio .....	111
Figura 33. Organização das conchas de <i>Lucina pectinatus</i> e <i>Megalobulimus</i> .....	112
Figura 34. Amostra de <i>Neritina virgínea</i> .....	112
Figura 35. Amostra de <i>Donax hanleyanus</i> .....	113
Figura 36. Testemunho realizado no sambaqui Praia Grande, com material escorregado. A flecha vermelha indica a camada de onde o carvão foi coletado.....	114
Figura 37. Depósito sedimentar do testemunho do sambaqui Praia Grande selecionado para o estudo.....	114
Figura 38. Detalhe do testemunho realizado na Sambaqui Praia Grande, com material deslocado.....	115
Figura 39. Perfil vertical ( <i>Log</i> ) do sambaqui Praia Grande .....	118

Figura 40. Foto, perfil estratigráfico e histograma dos níveis da camada 1.....	120
Figura 41. Foto, perfil estratigráfico e histograma de um nível da camada 2.....	121
Figura 42. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 3 .....	122
Figura 43. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 4 .....	123
Figura 44. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 5 .....	124
Figura 45. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 6 .....	125
Figura 46. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 7 .....	126
Figura 47. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 8 .....	127
Figura 48. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 9 .....	128
Figura 49. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 10 .....	129
Figura 50. Vista geral E-W do Sambaqui Porto do Rio Vermelho I...	130
Figura 51. Perfil na porção sudeste do Sítio.....	130
Figura 52. Conchas de <i>Anomalocardia brasiliana</i> distribuídas desordenadamente no perfil .....	131
Figura 53. Conchas de <i>Lucina pectinatus</i> distribuídas desordenadamente no perfil .....	132
Figura 54. Amostras de <i>Olivancillaria vesica</i> .....	132
Figura 55. Amostras de <i>Heleobia australis</i> encontradas na escavação do testemunho .....	133
Figura 56. Amostras de <i>Neritina virginea</i> encontradas na escavação do testemunho .....	133
Figura 57. Testemunho a percussão do sambaqui Porto do Rio Vermelho I.....	134
Figura 58. Detalhe dos 3 depósitos sedimentares da base do sambaqui Porto do Rio Vermelho I.....	135
Figura 59. Perfil vertical ( <i>log</i> ) do sambaqui Porto do Rio Vermelho .	137
Figura 60. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 1 .....	138
Figura 61. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 2 .....	139

Figura 62. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 3 .....	140
Figura 63. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 4 .....	141
Figura 64. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 5 .....	142
Figura 65. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 6 .....	143
Figura 66. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 7 .....	144
Figura 67. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 8 .....	145
Figura 68. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 9 .....	146
Figura 69. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 10 .....	147
Figura 70. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 11 .....	148
Figura 71. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 12 .....	149
Figura 72. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 13 .....	150
Figura 73. Visão geral E-W do sambaqui, perfil localizado onde se visualiza a equipe do Florianópolis Arqueológica .....	151
Figura 74. Perfil limpo pela equipe do Florianópolis Arqueológica...	151
Figura 75. Detalhe perfil com conchas de <i>Anomalocardia brasiliana</i>	152
Figura 76. Detalhe perfil com conchas de <i>Megalobulimus</i> .....	152
Figura 77. Visão geral dos dois testemunhos realizados no sítio .....	153
Figura 78. Sedimentos reconhecidos como pertencentes a um depósito de leque aluvial .....	154
Figura 79. Perfil vertical ( <i>Log</i> ) do sambaqui Canto dos Araçás .....	156
Figura 80. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 1 .....	157
Figura 81. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 2 .....	158
Figura 82. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 3 .....	159
Figura 83. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 4 .....	160
Figura 84. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 5 .....	161

Figura 85. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 6 .....	162
Figura 86. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 7 .....	163
Figura 87. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 8 .....	164
Figura 88. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 9 .....	165
Figura 89. Vista geral E-W do sambaqui Ponta das Almas. As flechas vermelhas indicam a elevação correspondente ao sítio .....	168
Figura 90. Vista E –W do sambaqui Ponta das Almas, local de acesso ao sítio, construído sobre os matacões de granito .....	168
Figura 91. Detalhe do solo rico em matéria orgânica com restos de conchas.....	169
Figura 92. Detalhe do perfil do sambaqui próximo a residência.....	170
Figura 93. Conchas de <i>Anomalocardia brasiliiana</i> expostas no perfil.	171
Figura 94. <i>Lucina pectinatus</i> exposta no perfil .....	171
Figura 95. <i>Megalobulimus</i> exposta no perfil.....	172
Figura 96. Visão geral oeste do pontal as margens da Lagoa, recoberto por vegetação rasteira.....	173
Figura 97. Detalhe da escavação realizada por De Masi (2001) .....	173
Figura 98. Curva de variação do nível relativo do mar baseada em dados de Hurt (1974) .....	179



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros estatísticos das análises de sedimentos do Sambaqui Praia Grande.....	117
Tabela 2. Porcentagem de carbonato de cálcio nas amostras do sambaqui Praia Grande.....	118
Tabela 3. Parâmetros estatísticos das análises de sedimentos do sambaqui Porto do rio Vermelho I.....	136
Tabela 4. Porcentagem de carbonato de cálcio nas amostras do sambaqui Porto do Rio Vermelho .....	137
Tabela 5. Parâmetros estatísticos das análises de sedimentos do sambaqui Canto dos Araçás .....	155
Tabela 6. Porcentagem de carbonato de cálcio nas amostras do sambaqui Canto dos Araçás.....	156





## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Sambaquis do entorno da Laguna da Conceição e situação no presente estudo .....	56
Quadro 2. Coluna estratigráfica proposta por Horn Filho & Livi para a ilha de Santa Catarina.....	66
Quadro 3. Limites dimensionais e designações da classificação de Wentworth (1922).....	100
Quadro 4. Sambaquis da Laguna da Conceição, coordenadas e unidades estratigráficas .....	104
Quadro 5. Resultados obtidos nos três sambaquis estudados.....	166
Quadro 6. Datações obtidas para os sambaquis da Laguna da Conceição .....	177



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>29</b>
1.1 Sambaquis .....	33
1.1.1 Breve histórico sobre sambaquis e seus construtores.....	33
1.1.2 Localização dos sambaquis .....	39
1.2 Variações do nível relativo do mar.....	42
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>47</b>
2.1 Gerais .....	47
2.2 Específicos .....	47
<b>3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....</b>	<b>49</b>
3.1 Sambaquis e geoarqueologia – problemáticas de pesquisa e estratégias metodológicas.....	49
3.2 Sambaquis da Laguna da Conceição.....	55
3.2.1 Estudos sobre sambaquis realizados na área de pesquisa.....	59
3.3 Geologia.....	64
3.3.1 Estudos sobre o Quaternário realizados na área de pesquisa..	64
3.3.2 Unidades estratigráficas da área de estudo.....	64
3.4 Propostas de curvas de variação do nível relativo do mar no Holoceno .....	70
3.4.1 Evolução paleogeográfica da ilha de Santa Catarina e laguna da Conceição .....	77
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>85</b>
4.1 Embasamento teórico metodológico para um estudo geoarqueológico .....	85
4.2 Metodologia de pesquisa.....	86
4.2.1 Atividades iniciais de gabinete.....	86
4.2.2 Atividades de campo .....	87
4.2.3 Atividades de laboratório .....	93
4.2.4 Atividades finais de gabinete .....	101
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>103</b>
5.1 Sambaquis da Laguna da Conceição e unidades estratigráficas de base.....	103
5.1.1 Sambaquis estudados.....	105
5.1.1.1 Sambaqui Praia Grande .....	108
5.1.1.2 Porto do Rio Vermelho .....	129

5.1.1.3 Canto dos Araçás.....	150
5.1.2 Sambaquis visitados em campo.....	167
5.1.2.1 Sambaqui Ponta das Almas .....	167
5.1.2.2 Sambaqui Barra da Lagoa I (Ponta da Vigia).....	170
5.1.2.3 Canto da Lagoa II.....	172
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>175</b>
6.1 Análise de sedimentos.....	175
6.2 Conteúdo malacológico.....	176
6.3 Sambaquis e Evolução paleogeográfica do entorno da Laguna da Conceição.....	176
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>185</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>189</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>199</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A relação dinâmica entre as sociedades humanas e o meio ambiente tem uma história muito longa, e a arqueologia é uma ciência que desempenha importante papel na construção de um conhecimento dessa história. Utilizar a interdisciplinaridade das ciências ambientais é um novo aporte para a arqueologia brasileira, que pode vir a oferecer resultados promissores no esclarecimento de questões referentes às relações homem/ambiente. Estudos recentes de geoarqueologia têm formado uma ponte conceitual entre as ciências naturais/físicas e as ciências sociais que pode contribuir na elaboração de um conhecimento mais específico sobre o passado das relações sociedade/meio ambiente, contribuindo assim para os vários problemas ambientais que teremos no futuro (KIPNIS E SCHEEL-YBERT, 2005; RUBIN, 2008; 2013)

Por outro lado, inserir a ação do homem no registro geológico do Quaternário, é uma importante ferramenta para os estudos desse período, visto que esse novo agente alterou significativamente a paisagem. Amplia-se assim, o objeto de trabalho da geologia que, além das formações geológicas, testemunhos dos ambientes naturais passados, passa a englobar também os depósitos dos ambientes transformados pelo homem (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

A pesquisa realizada visou a compreensão da dinâmica de ocupação pré-colonial dos grupos construtores dos sambaquis localizados no entorno da laguna da Conceição, Ilha de Santa Catarina, buscando integrar dados arqueológicos e geológicos/geomorfológicos obtidos em estudos anteriores e em intervenções de campo. Receberam especial atenção as questões paleoambientais relacionadas às mudanças no nível relativo do mar, explorando suas implicações quanto à localização e à dinâmica de construção e ocupação dos sambaquis.

A abordagem geoarqueológica adotada nesta pesquisa tem a intenção de elaborar um estudo interdisciplinar unindo informações obtidas em arqueologia e geologia, adaptando a interpretação geológica para uma escala dos estudos humanos. Esta abordagem foi escolhida com o intuito de compreender melhor o posicionamento dos grupos formadores dos sambaquis em relação a antigas linhas de costa e margens lagunares da planície costeira no Holoceno médio.

A proposta é entender os ambientes onde foram construídos os sambaquis ao longo da laguna da Conceição, e possíveis modificações

destes ambientes, registradas nos sambaquis, ao longo do Holoceno<sup>1</sup> Médio e Recente. Para tanto, foram utilizadas metodologias normalmente empregadas tanto na geologia quanto na arqueologia, tais como sondagens a trado manual, testemunhos a percussão, e análises de sedimentos, além dos princípios da estratigrafia.

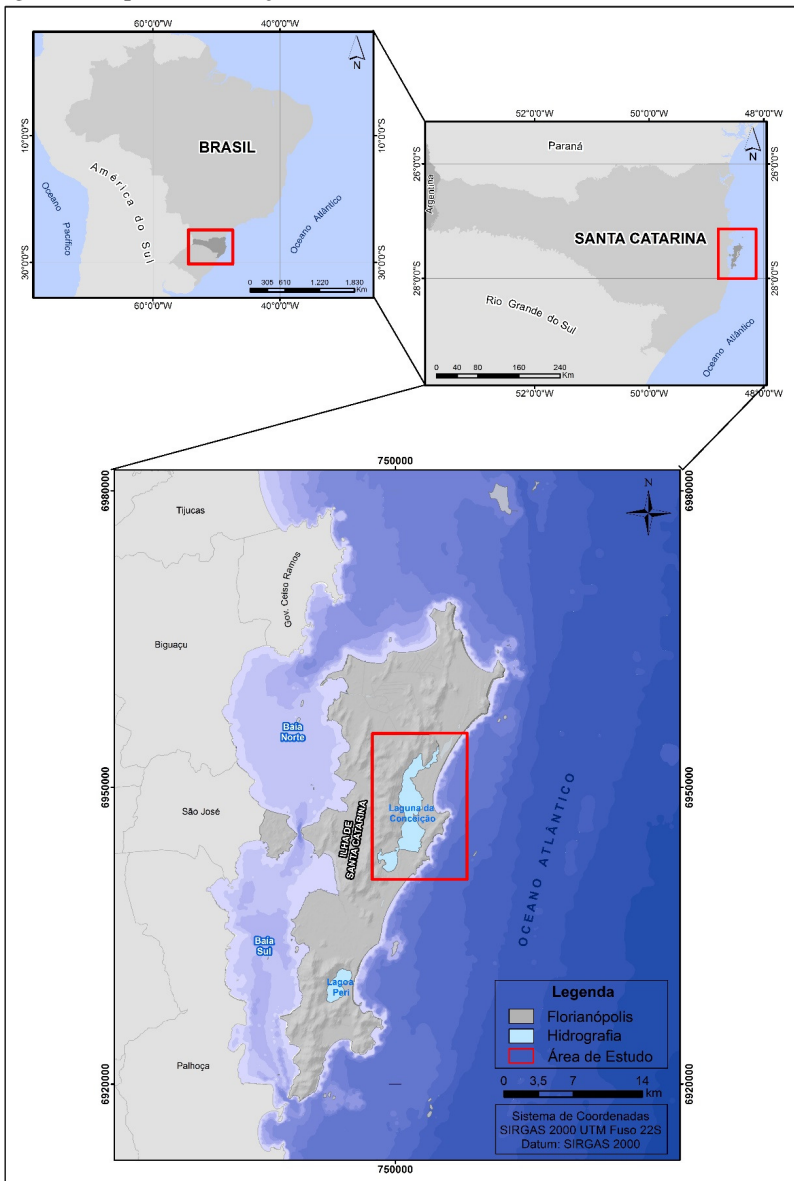
Por fim, a avaliação dessas construções como indicadores de mudanças no nível relativo do mar foi realizada devido ao seu posicionamento espacial no litoral, que potencialmente permitiria uma correlação com antigas linhas de costa. Além disso, a procura de vestígios geológicos de sedimentos praias e/ou lagunares na estratigrafia dos sambaquis foi realizada, como indicadores de eventos transgressivos e/ou abandonos temporários. A relação entre a localização dos sambaquis e a linha da costa é uma preocupação muito antiga e polêmica nos estudos sobre sambaqui, que já foi abordada tanto da óptica arqueológica, quanto geológica e dela derivam uma série de questões importantes para entender a dinâmica de interação e mudança cultural entre os grupos construtores de sambaquis (ÂNGULO *et al.*, 1999; CARUSO JR, 1995; FAIRBRIDGE, 1972; KNEIP, 2004; SUGUIO *et al.*, 1985)

A área de estudo consiste no entorno da laguna da Conceição, Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, conforme Figura 01. Para elaboração do estudo foram reconhecidos 17 sambaquis existentes no entorno da laguna da Conceição e, dentre eles, selecionados 6 sambaquis com idades obtidas, sendo 4 com datações prévias e dois datados para o presente estudo, para colaborar na evolução paleogeográfica proposta. Desses seis sambaquis, três sambaquis assentados em unidades estratigráficas da planície costeira foram escolhidos para executar intervenções (Figura 02).

---

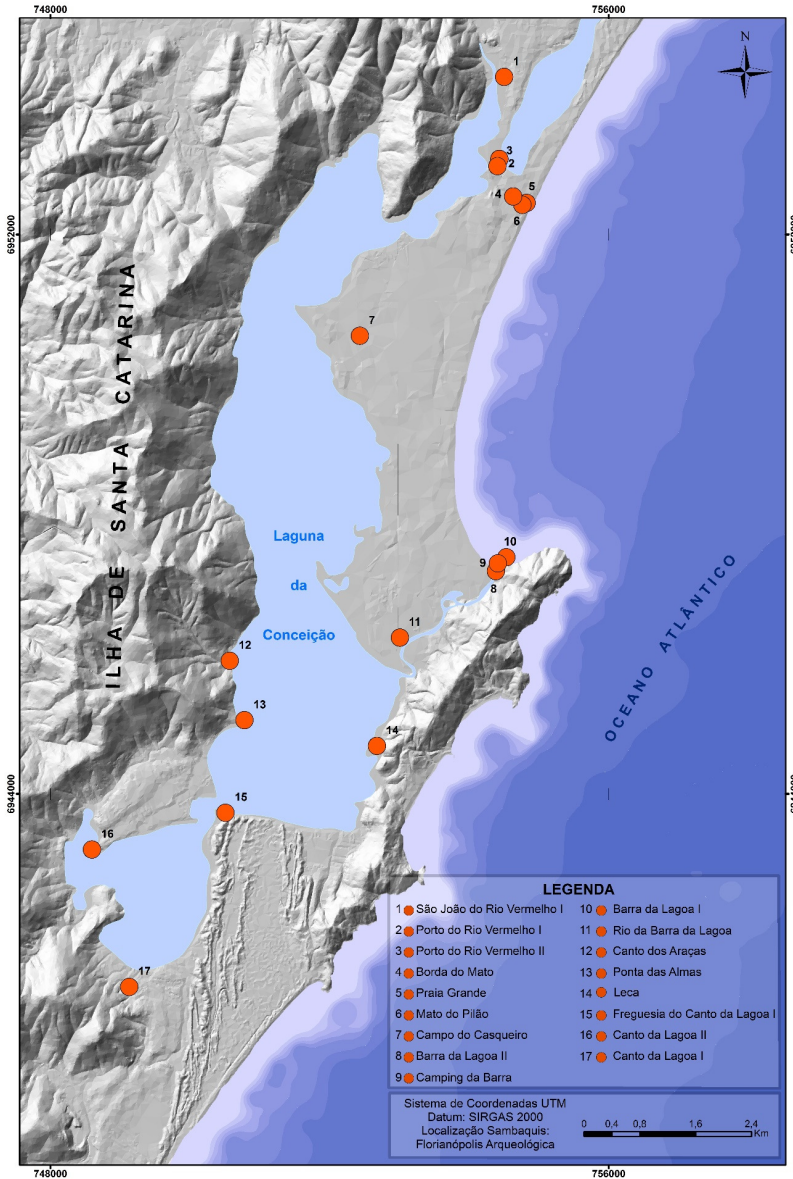
<sup>1</sup> Holoceno: época geológica do período Quaternário que se estende de 11.000 anos AP até o presente.

Figura 1. Mapa de localização a área de estudo.



Fonte: Karel Jockyman & Aline Pires Mateus.

Figura 2. Mapa de localização dos 17 sambaquis no entorno da Laguna da Conceição.



Fonte: Karel Jockyman & Aline Pires Mateus; Bueno *et al.*, 2015.



## 1.1 Sambaquis

### 1.1.1 Breve histórico sobre sambaquis e seus construtores

O povoamento do litoral brasileiro durante o período pré-colonial vem sendo evidenciado nos estudos de sítios arqueológicos denominados sambaquis (GASPAR 2000; LIMA 1999/2000; OKUMURA, 2007). Os Sambaquis são objeto de estudo de profissionais tanto da área de humanas quanto das ciências exatas com o intuito de compreender a ocupação pré-colonial do Brasil meridional, na tentativa de entender o significado dos Sambaquis, tanto em relação ao conteúdo encontrado, quanto a localização específica em que se encontram na costa brasileira (BECK, 2007; BIGARELLA, 1949; CALIPPO, 2004; COMERLATO, 2007; DEBLASIS *et al.*, 1998, 2007; DEBLASIS & GASPAR, 2008/09; GASPAR, 2000; GIANINI, 2005; KNEIP, 2004; VILLAGRAN, 2010; WAGNER, 2009).

Devido ao objetivo do presente trabalho, os sambaquis litorâneos do entorno da laguna da Conceição, ou seja, estruturas relacionadas intimamente com ambientes lagunares costeiros, se dará especial atenção aos estudos realizados sobre esses sítios arqueológicos, sem deixar de mencionar os sambaquis relacionados a ambientes fluviais quando for necessário.

Os Sambaquis apresentam forma arredondada, podendo chegar a 30 metros de altitude em alguns lugares do Brasil (GASPAR, 2008/09). Correspondem a estruturas construídas com valvas de moluscos, berbigões, ostras e ossos de peixe, além de sedimentos arenosos ricos em carvão e material orgânico fino (VILLAGRAN, 2010). Na sua estratigrafia, ainda se encontram restos de fogueiras, buracos de estaca, artefatos líticos e ósseos e sepultamentos humanos, (GASPAR, 2000). Relacionados aos sepultamentos humanos, são encontrados restos de peixes e animais terrestres como pacas, antas, macacos, entre outros (DEBLASIS *et al.*, 2007).

Segundo Okumura (2007), este tipo de sítio tem sido reconhecido desde Rio Grande do Sul até o Recôncavo Baiano, e do Maranhão até o Pará (GASPAR, 2000). Foram identificados também em outros países das Américas, na África, na Oceania, na Europa e na Ásia. Conforme Fossari (2004:28) "trata-se de uma categoria genérica que se refere às características morfológicas desses sítios, sendo que seus registros arqueológicos estão relacionados a diferentes populações no tempo e no espaço".

Existe, entretanto, uma discussão intensa entre os pesquisadores quanto a unidade cultural desses grupos que habitavam o litoral brasileiro. Gaspar (2000), acredita que os grupos que ocuparam o litoral Sul e Sudeste do Brasil compartilhavam de mesma tradição cultural, apesar dos vestígios deixados tenham peculiaridades regionais. Contudo, a autora argumenta a dificuldade de definir a unidade cultural desses grupos com as informações disponíveis. Quanto a variedade genética identificada pelos pesquisadores, defende que essa diversidade genética pode ser explicada devido a extensa região ocupada por esses grupos durante muito tempo, além de contatos entre casamentos e trocas. "Traços culturais podem variar no tempo no espaço, como de fato variam, sem que isso afete a identidade social do grupo" (GASPAR, 2000:41).

Lima (1999/2000), defende, entretanto, que os sambaquis devem ser analisados sob a ótica da diversidade, "respeitando-se seus particularismos, na medida em que perspectivas generalizantes e homogeneizadoras são de todo equivocadas para explicá-los" (LIMA, 1999/2000:314). Segundo a autora, diferentes tensões sociais e ambientais foram impostas a esses grupos em diversos locais ao longo de milênios, gerando produtos de diferentes culturas que não podem ser interligados de forma tão simplista.

Com relação à antiguidade desses tipos de sítio, perspectivas mais conservadoras trabalham com um limite cronológico por volta de 6.500 anos AP, mas nos últimos anos novos trabalhos têm apresentado datas bem contextualizadas que recuam esse limite cronológico mais para o início do Holoceno. Esse é o caso, por exemplo, do trabalho de Calippo (2004), que obteve uma idade de  $7.870 \pm 80$  anos AP no sambaqui Cambriu Grande, região de Cananéia, atribuindo esse sítio a uma fase Transgressiva 1, antes do máximo transgressivo. E também o caso da região sul de Santa Catarina, onde foram obtidas datas entre 6.000 e 7.500 anos AP (DEBLASIS; GASPAR, 2008/2009).

Para o contexto específico desta pesquisa a cronologia trabalhada indica uma ocupação mais antiga de 5.020 AP, obtida para o sítio Porto do Rio Vermelho I, e datação mais recente 1.735 AP, referente ao Porto do Rio Vermelho II, idades obtidas por De Masi<sup>2</sup> (2001).

Conforme será abordado adiante, esta idade de 5020 anos AP obtida para o sítio Porto do Rio Vermelho I corresponde com o período

---

<sup>2</sup> Datação realizada em carvão por *Lawrence Livermore National Laboratory Center for Accelerator Mass Spectrometry*.

relativo a última transgressão marinha, coincidindo com o máximo transgressivo holocênico para esta área, aspecto fundamental para a discussão proposta nesta dissertação.

Além das discussões relativas à cronologia e identidade versus diversidade cultural, cabe mencionar também questões debatidas sobre a organização social associada aos construtores destas estruturas monticulares.

Segundo Lima (1999/2000), a princípio os grupos construtores de sambaquis eram interpretados como bandos nômades, com sua dieta baseada em moluscos encontrados nos sambaquis, berbigões e ostras principalmente. O primeiro esquema sistemático, desenvolvido nos anos 60, interpretou as conchas acumuladas em camadas regulares observadas nos sambaquis como sucessivos episódios de ocupação, relacionadas a bandos simples e móveis de pescadores-caçadores-coletores, que tinham na coleta sua base de subsistência (DEBLASIS *et al.*, 1998).

Na década de 1990 novas perspectivas surgiram baseadas em estudos zooarqueológicos, que indicaram uma dieta baseada em pesca (FIGUTI, 1993). A partir de estudos de zooarqueologia e análises de isótopos estáveis foi possível inferir que, ao contrário do que se pensava inicialmente, os moluscos não eram a principal fonte alimentar desses grupos. A principal fonte de alimento eram os peixes, sendo a pesca uma atividade importante desde as ocupações mais antigas (FIGUTI 1993, DE MASI, 2001). O grande volume de restos de moluscos, fonte secundária alimentar, pode ser atribuído a material construtivo para as edificações das estruturas (AFONSO & DEBLASIS 1994, FISH *et al.*, 2000 *apud* LIMA, 1999/2000).

Ao mesmo tempo, investigações antracológicas e bioarqueológicas demonstraram a importância dos produtos de origem vegetal (WESOLOWSKI, 2007). "A presença constante, nesses sítios, de artefatos destinados a moer ou triturar, como pilões, almofarizes ou mós, é um forte indício do processamento de vegetais" (LIMA, 1999/2000:280).

Vestígios de fauna terrestre também são encontrados nos sambaquis, secundariamente, muitas vezes associados aos rituais funerários. Segunda Lima (1999/2000), essa variação mais ampla da dieta era possível devido à localização estratégica dos assentamentos, próximos a zonas ecológicas diversas.

Atualmente, a maioria dos estudos defendem que esses grupos seriam pescadores-caçadores-coletores, formando comunidades onde o trabalho é cooperativo, sem hierarquias. Apoiada nestes dados, a

reavaliação da estratigrafia dos sambaquis levou a sua interpretação como construções intencionais de estruturas monumentais, por sociedades sedentárias e demograficamente expressivas (DEBLASIS *et al.*, 1998; GASPAR, 2000; LIMA, 1999/2000) com parâmetros demográficos relativamente altos e padrões de organização socioculturais muito mais complexos do que se acreditava inicialmente (SCHELL-YBERT *et al.*, 2009). Estas características refletiriam a estabilidade territorial, econômica e cultural dos grupos (DEBLASIS *et al.*, 2007).

Formados geralmente por sucessivas ocupações ao longo de centenas ou milhares de anos, os sambaquis apresentam em geral uma intrincada estratigrafia. As distintas camadas que o compõem – correspondentes a diferentes etapas da sua construção e ocupação – raramente estão dispostas de modo regular. Antes, se entrecruzam, mergulham, desaparecem, reaparecem, entrecortadas constantemente por níveis de sedimentos calcinados, de carvões resultantes de fogueiras, ou mesmo de sedimentos arqueologicamente estéreis. Essa estratigrafia tão peculiar é produto de um complexo processo de formação que envolveu diferentes materiais construtivos, sucessivos arranjos do espaço promovidos por um mesmo grupo ou por grupos distintos, modelamentos resultantes não apenas da ação humana, mas provocados também por agentes naturais, particularmente os erosivos, além de toda a sorte de intervenções – antrópicas ou não – que se seguiram ao seu abandono, aí incluídos episódios recentes. Sua configuração atual, tal como se apresenta hoje, é resultado dessa sucessão multimilenar de eventos, que permanecem registrados em suas sequências estratigráficas (LIMA, 1999/2000).

A diferença na sequência estratigráfica sugere que a construção das camadas alternou rápidos episódios de acumulações - camadas espessas e homogêneas, com somente uma espécie de concha; com níveis longos de ocupações - camadas mais finas heterogêneas compostas por argilas, areias e fragmentos de conchas, podendo conter

ainda artefatos e lentes escuras relacionadas a fogueiras (DEBLASIS *et al.*, 1998).

A estratigrafia dos sambaquis demonstra ocupações contínuas, por vezes durante mais de mil anos (GASPAR, 2000) sem hiatos na deposição ou abandonos significativos dos sítios. Outros podem ter sinais de abandono, com camadas erosivas ou deposição de sedimentos costeiros, sem vestígios arqueológicos. Segundo Calippo (2004), estudar essas estruturas permite indicar uma intencionalidade de construção e sugerir que as diferentes sequências deposicionais podem estar relacionadas à coexistência de mais de um sistema sociocultural de pescadores-caçadores-coletores ou a uma diversificação funcional entre sambaquis contemporâneos. As teorias mais aceitas indicam que os sambaquis seriam construídos com uma finalidade principal de sepultamento e/ou como monumentos destinados a marcar a paisagem (DEBLASIS *et al.*, 1998), ou seja, estruturas intencionalmente edificadas, verdadeiros *landmarks* a “culturalizar” a paisagem das planícies costeiras (DEBLASIS & GASPAR, 2008/09). Segundo Gaspar (2000), os sítios são considerados marcos paisagísticos, importante referência espacial para os seus construtores, que, na maioria das vezes, podiam avistá-los a grande distância.

Estas novas perspectivas implicam mudança radical na visão das relações que os pescadores-caçadores-coletores mantiveram com a natureza. As variáveis naturais, antes encaradas como fatores determinantes de migrações e abandonos, passam a ser entendidas em termos de cenários e matérias-primas através das quais a população atuou organizadamente na construção da paisagem (GIANINI *et al.*, 2005).

No que se refere ao desaparecimento dos grupos construtores de sambaquis, este é um assunto ainda em discussão. Uma das causas aventadas seria o esgotamento da maior fonte de matéria prima, os moluscos (BECK, 2007, LIMA, 1999/2000). Conforme Lima (1999/2000), pode ter ocorrido esgotamento das colônias, provocado pelo sistema altamente predatório e imprevidente de coleta, onde todos os indivíduos eram coletados, independente de idade e estado, como vem demonstrando a zooarqueologia. Essa imprevidência teria enfraquecido e posteriormente esgotado os bancos de moluscos.

Segundo uma outra perspectiva, Gaspar (2000) sugere que o declínio do sistema cultural desses grupos (que fica evidente a partir de 3.500 anos AP) deva estar associado a causas internas relacionadas ao próprio funcionamento desta sociedade. A autora compreende como “causas internas” também as modificações ambientais holocênicas, pois

considera que a relação homem/natureza é inerente ao próprio sistema sociocultural. Para Calippo (2004) é provável que esse declínio tenha, pelo menos como uma de suas componentes as modificações ambientais que aconteceram em função das oscilações do nível do mar.

Para Anamaria Beck, que realizou uma pesquisa comparando sambaquis do norte, centro e sul do estado de Santa Catarina na década de 1970, o elemento que mais se destaca no que tange à variação cultural em âmbito cronológico é a presença da cerâmica. Para a autora este seria de fato um marcador cronológico importante para indicar transformações em vários aspectos da vida relacionada à construção e ocupação destes tipos de sítio. Além dessa variação cronológica a autora aponta também para uma importante variação espacial, conferindo especial atenção ao tamanho e morfologia dos sítios e forma dos sepultamentos.

Acreditamos que a mais importante variação ocorrida entre as populações litorâneas pré-históricas tenha sido a introdução da cerâmica. A utilização de recipientes de cerâmica, de uso diário, deveria ter constituído e permitido uma modificação nas atividades adaptativas e, possivelmente, também associativas, embora seja um pouco temerária tal afirmação. Entretanto, as modificações ocorridas são flagrantes, uma vez que associada a cerâmica encontramos uma modificação da tecnologia, com o surgimento de artefatos feitos de ossos e dentes de animais, que passam a constituir um instrumento altamente diversificado e especializado e, ainda, a estratigrafia dos sítios onde são encontrados cacos de cerâmica é distinta no que se refere aos remanescentes arqueológicos. (BECK, 2007).

Beck (2007) comenta sobre duas supostas fases culturais dos sambaquis: pré-cerâmica e cerâmica. Essa questão é muito discutida até hoje entre os arqueólogos, pois alguns afirmam que o surgimento da cerâmica no contexto arqueológico vinculado aos sambaquis já seria uma ocupação de grupos falantes de línguas Jê, enquanto outros defendem que seriam ainda os grupos caçadores-pescadores-coletores que haviam construído os sambaquis ao longo do Holoceno.

A cerâmica aparece no topo das ocupações dos sambaquis, ou seja, a finalização dessas ocupações no litoral brasileiro. Estudos no

Paraná e Santa Catarina demonstram que a partir de 800 AP, a construção de sambaquis começou a diminuir, dando lugar a sítios mais rasos e espalhados, com no máximo um metro de altura e 500 metros de diâmetro, chamados de “acampamentos conchíferos cerâmicos” (PROUS & PIAZZA, 1977 *apud* OKUMURA, 2007).

O aparecimento concomitante com a cerâmica de um novo grupo biológico (definido em termos morfológicos) na costa de Santa Catarina tem sido defendido por Neves (NEVES, 1988). Os resultados do estudo sobre morfologia craniana realizado por Okumura (2007) demonstraram que embora os resultados não apontem de forma inequívoca para uma identidade exclusiva dos grupos ceramistas, de modo geral parece haver uma tendência à separação entre séries ceramistas e não ceramistas.

### **1.1.2 Localização dos sambaquis**

Localizados normalmente na planície costeira, os sambaquis foram construídos em pequenas elevações, como cordões litorâneos, topo de dunas ou meia encosta de morro, preferencialmente em pontos de intersecção ambiental, próximos ao mar, lagoas, canais, manguezais, restingas e florestas (GASPAR, 2000). Estão associados a ambientes fluviais, costeiros e lagunares, sendo a maior quantidade encontrada nesse último, principalmente em São Paulo, na Baixada Santista e Baixada Cananéia-Iguape; no Paraná, na baía de Paranaguá, a baía de Guaratuba; em Santa Catarina, na região de São Francisco do Sul, Ilha de Santa Catarina e região de Laguna (NEVES, 1988 *apud* OKUMURA, 2007).

As datações obtidas para a base e o topo dos sambaquis do sul de Santa Catarina, conforme já mencionamos, indicam ocupações entre 7.000 a 1.000 anos AP, coincidindo com a formação dos ambientes deposicionais holocênicos<sup>3</sup>, influenciados diretamente pelo último evento transgressivo-regressivo<sup>4</sup>, com maior pico transgressivo a 5.100 anos AP (TOMAZELLI & VILLWOCK, 2005). Esse fator ambiental, originado principalmente por variações glacioeustáticas<sup>5</sup>, alterou a

---

<sup>4</sup> Transgressivo-regressivo: Transgressão marinha refere-se a mudança da linha de costa em direção ao continente. Em contrapartida, regressão marinha é a mudança da linha de costa em direção ao oceano.

<sup>5</sup> Glacioeustasia: variações relativas do nível do mar influenciadas principalmente por glaciações globais, diminuindo o volume de água nos

paisagem e modificou ambientes existentes, migrando linhas de costa, margens lagunares e conseqüentemente a vegetação. Grandes lagunas foram implantadas, separadas do mar por barreiras arenosas e os sambaquis do setor sul e central de Santa Catarina estão relacionados a esse ambiente. Após o pico transgressivo, o nível do mar começou a baixar gradativamente, com momentos de estabilidade intercalados com a regressão implantada, gerando paleocanais que ligavam as lagunas ao mar. Posteriormente, algumas lagunas maiores foram separadas gerando um complexo lagunar, como é o caso do sul de Santa Catarina.

Dessa forma, a localização dos sambaquis observadas atualmente não representam necessariamente, o contexto ambiental em que estavam inseridos no passado. Sambaquis datados na base com idades aproximadas entre 2 e 4 mil anos, provavelmente estavam próximos as margens das lagunas implantadas com a transgressão holocênica, sendo que atualmente é possível observar os mesmos a distâncias significativas das margens atuais das lagunas, devido ao contínuo rebaixamento do nível relativo do mar e ao assoreamento causado pelo grande aporte sedimentar.

Um exemplo é o sambaqui Jabuticabeira II<sup>6</sup>, no município de Jaguaruna, com aproximadamente 2500 anos AP (DEBLASIS *et al.*<sup>7</sup>, 2007), localizado originalmente às margens da laguna de Santa Marta, segundo modelo de configuração fisiográfica para a região, proposto por Kneip (2004) para 3.000 anos AP, onde o nível do mar estaria 1 m acima do atual. No momento, esse sambaqui encontra-se distante das margens da laguna, demonstrando que o nível relativo do mar seguiu rebaixando suavemente, estabilizando ligeiramente em torno de mil anos atrás até alcançar condições semelhantes às atualmente vigentes. Somado a regressão, ocorreu o constante assoreamento da laguna devido à deposição intensa de sedimentos trazidos pelos rios, o que foi

---

oceanos por retenção da água nas geleiras continentais. A transgressão está relacionada ao período interglacial.

<sup>6</sup> Análises antracológicas de amostras do sambaqui Jabuticabeira II indicam idades 2.500 anos e 1.800 anos AP DEBLASIS *et al.*, 2007).

<sup>7</sup> Paulo DeBlasis (MAE/USP) e Maria Dulce Gaspar (Museu Nacional/UFRJ) vêm desenvolvendo desde 1996, um Projeto temático interdisciplinar denominado *Sambaquis e Paisagem: modelando processos formativos culturais e naturais no litoral sul de Santa Catarina*, juntamente com uma equipe multidisciplinar de pesquisadores de Universidades de São Paulo e Rio de Janeiro, principalmente.



reduzindo progressivamente a extensão e a profundidade da laguna (DEBLASIS *et al.*, 2007).

Estes sítios localizam-se também muitas vezes em manguezais, sobre as áreas que normalmente encontram-se sob a influência das marés (CALIPPO, 2004). Segundo Figuti (1999 *apud* CALIPPO, 2004), “os povos construtores de sambaquis preferiam áreas estuarinas-lagunares, manguezais e lagoas salobras, ricas em peixes, moluscos e crustáceos, e nesse tipo de ambiente é que se encontra com maior frequência esses sítios”. Esses ambientes de mangues associam-se às lagunas-barreiras, comprovado por DeBlasis *et al.* (2007) através de estudos antracológicos.

Estudos antracológicos realizados no pequeno sambaqui Encantada III revelaram a presença, no interior da paleobaía, de *Avicennia sp.*, uma espécie característica de mangue, há pelo menos 5 mil anos atrás. Esta perspectiva é reforçada pela presença de significativas camadas de *Ostrea sp.* Em vários sambaquis da porção mais interna da laguna, inclusive Ilhotinha, o mais antigo da região. Atualmente, o limite sul para a ocorrência de mangue no Brasil se situa próximo a Laguna (28°30'), imediatamente ao norte da paleolaguna de Santa Marta (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.* 2000 *apud* DEBLASIS *et al.*, 2007), na qual hoje não mais se encontram formações de mangue. O total desaparecimento deste tipo de vegetação do litoral mais meridional pode estar relacionado com a interferência antrópica, mas tudo indica que seu gradual declínio ao longo dos últimos milênios se deve, principalmente, a mudanças ambientais." (DEBLASIS *et al.*, 2007:45).

DeBlasis *et al.* (2007) concluem que o ambiente lagunar associado à presença do mangue e de certa diversidade de microambientes nos fundos e nos flancos da laguna (matizada pela inter-relação das formações de floresta, mangue, colinas e dunas), representava um ambiente bastante produtivo para grupos pescadores-caçadores-coletores, confirmado pela abundância de recursos que aparece no próprio registro arqueológico. Apesar da progressiva redução dos corpos d'água, a configuração geral do ambiente lagunar permaneceu bastante estável por um longo tempo, se mantendo

produtiva e navegável, "um cenário bastante favorável para a longa duração dos padrões de organização espacial e territorial dos sambaquis." (DEBLASIS *et al.*, 2007:45).

Esses ambientes com baías, estuários e lagunas estendem-se desde o Rio Grande do Sul até a baía de Todos os Santos, onde a costa torna-se retilínea e desaparecem os sambaquis, retornando apenas no litoral do Maranhão e do Pará, igualmente reentrante e com numerosas baías (LIMA, 1999/2000).

Na verdade, trata-se de um dos ambientes de maior produtividade biótica da costa, na medida em que – como zonas de transição entre os habitantes marinhos e a água doce da drenagem terrestre – são povoados não só por organismos naturais de cada um deles, mas também por espécies características desses ecotonos. Essa peculiaridade lhes confere uma alta densidade e diversidade de formas de vida. Particularmente ricos em peixes, moluscos e crustáceos, constituem verdadeiros viveiros, onde os animais desfrutam de proteção e do alimento abundante existente nas águas carregadas de matérias em suspensão. (...) Considerado como um dos ambientes naturais mais férteis em todo o mundo, atua como berçário para muitas espécies marinhas, que aí passam grande parte do seu ciclo reprodutivo (LIMA, 1999/2000:272).

Esses fatores naturais atraíram os grupos humanos construtores de sambaquis, pois podiam obter o máximo de alimentos com o mínimo de esforço e risco, durante todo o ciclo anual. A grande disponibilidade de alimento "minimizava a mobilidade dessas populações, reduzia a necessidade de locação de sítios adicionais para obtenção de recursos alternativos, favorecendo uma relativa sedentarização e criando uma plataforma para a formação de grupos maiores" (LIMA, 1999/2000).

## **1.2 Variações do nível relativo do mar**

As variações do nível relativo do mar são eventos cíclicos que ocorrem ao longo da história da Terra. Especificamente no Quaternário, quatro eventos de oscilações do nível do mar foram identificados, sendo

três relacionadas ao Pleistoceno e um ao Holoceno, o último de maior importância nos estudos de paleoambiente relacionados aos sambaquis.

Um dos fatores principais que influenciam essas variações relativas é a eustasia, que representa variações no volume de água do mar, medida da superfície marinha até um *datum*, normalmente o centro da Terra. É controlada por fatores ligados à tectônica, glaciações, mudanças no geóide e aporte sedimentar. Fenômenos de abrangência local também devem ser considerados, tais como, as mudanças meteorológicas, hidrológicas, oceanográficas e até tectônicas (SUGUIO & MEDEIROS, 2011).

Eventos globais marcaram o período Quaternário e as variações relativas do nível do mar, entre eles a tectônica global, o clima, as modificações do geóide em resposta às mudanças na distribuição das massas de gelo e de água sobre sua superfície e a glacioeustasia, principal influência sobre a construção e evolução das planícies costeiras. A glacioeustasia modifica o volume de água nos oceanos e ocorre ao longo do tempo geológico como um evento cíclico.

Transgressões e regressões marinhas representam variações na linha de costa, e são controladas pela oscilação relativa do mar juntamente com o aporte sedimentar, quantidade de sedimentos disponíveis que chegam à bacia marinha, transportados por água, vento ou gelo.

Inúmeros estudos de depósitos quaternários correlacionados às datações e estudos biológicos comprovam as variações do nível do mar no Quaternário. Evidências observadas nos depósitos arenosos quaternários de origem marinha, situados acima do nível marinho atual, demonstram níveis marinhos pretéritos, relacionados a diferentes episódios transgressivos no referido período (MARTIN *et al.*, 1993).

O período Quaternário foi marcado por quatro eventos transgressivo-regressivos, identificados por datações de radiocarbono e evidenciados em mapeamentos geológicos dos depósitos da planície costeira, resultando em quatro sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira reconhecidos e relacionados a esses eventos.

Segundo Suguio (2008) pesquisas realizadas na Europa Central reconhecem que nos últimos 1,5 Ma AP ocorreram, no mínimo, cinco estádios glaciais (*Danúbio, Günz, Mindel, Riss e Würm*), intercalados por estádios interglaciais (*Danúbio-Günz, Günz-Mindel, Mindel-Risse-Riss-Würm*). As transgressões estão relacionadas aos estádios interglaciais.

No Pleistoceno ocorreram glaciações que geraram mudanças no nível relativo do mar evidenciando três eventos transgressivo-

regressivos, que originaram sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira.

O primeiro evento transgressivo-regressivo pleistocênico, provavelmente correlacionável ao estágio 11 da curva isotópica de oxigênio, teria uma idade absoluta de aproximadamente 400.000 anos AP. O segundo evento transgressivo-regressivo pleistocênico, cujo pico transgressivo provavelmente se correlaciona com o estágio isotópico de oxigênio 9, teria uma idade absoluta de aproximadamente 325.000 anos AP. O último evento transgressivo regressivo pleistocênico, relacionado ao último pico interglacial, onde o nível relativo do mar pode ter chegado a  $8 \pm 2$  m acima do atual, corresponde ao subestágio isotópico de oxigênio 5e, conferindo uma idade em torno de 120.000 anos AP (MARTIN *et al.*, 1993; TOMAZELLI & VILWOCK, 2005).

A última era glacial, em torno de 17.000 anos AP, teve duração até o início do Holoceno, rebaixando o mar cerca de 120m da linha atual, progradando sistemas fluviais sobre depósitos marinhos e retrabalhando os sedimentos preexistentes.

Após essa regressão marinha, ocorreu a última grande transgressão holocênica, com seu ápice há cerca de 5.100 anos AP (ANGULO & LESSA, 1997; SUGUIO *et al.*, 1985; TOMAZELLI, 1990; VILLWOCK *et al.*, 1987; VILLWOCK & TOMAZELLI, 1989) alcançando aproximadamente 3,5m (ANGULO & LESSA, 1997; SUGUIO *et al.*, 1985) acima do nível atual. Esse evento aconteceu de forma gradual, ocorrendo pequenos ciclos de regressão e estabilização.

Diversos autores estabeleceram gráficos para esse evento e sua evolução, baseados em dados geológicos/geomorfológicos (CARUSO JR., 1995; SUGUIO *et al.*, 1985), utilizando depósitos sedimentares formados durante o evento; biológicos (ANGULO & LESSA, 1997; SUGUIO *et al.*, 1985), utilizando incrustações de vermetídeos, conchas de ostras e tocas de ouriços do mar; e arqueológicos, utilizando a localização dos sambaquis no litoral (FAIRBRIDGE, 1976; SUGUIO *et al.*, 1985).

O primeiro trabalho utilizando dados de sambaquis brasileiros para propor uma curva mundial de variação do nível do mar foi realizado em 1976 por Fairbridge. No mesmo ano Bigarella tentou relacionar dados obtidos em sambaquis do Paraná com a curva proposta por Fairbridge (KNEIP, 2004). Antes disso, Fairbridge (1962) já havia proposto uma curva eustática mundial para o Holoceno baseada igualmente em sambaquis, que posteriormente foi desacreditada através de trabalhos de campo realizados no mundo inteiro, que demonstraram

ser possível propor somente curvas locais ou regionais (SUGUIO *et al.*, 1985).

O nível do mar em determinado ponto do litoral é, portanto, a resultante momentânea de interações complexas entre a superfície do oceano e do continente. As modificações de volume das bacias oceânicas (tectono-eustasia) e as variações de volume dos oceanos (glacio-eustasia) fazem sentir seus efeitos em escala mundial. Por outro lado, as modificações da superfície do geóide (eustasia geoidal) e as modificações de nível dos continentes atuam em escalas local ou regional (SUGUIO *et al.*, 1985).

Ainda não existe um consenso se após esse máximo transgressivo do Holoceno ocorreu um evento regressivo lento ou outros eventos transgressivos menores. Angulo e Lessa (1997) defenderam que esse evento regressivo ocorreu de forma gradual, até chegar ao nível marinho atual. Já Suguio *et al.* (1985) acreditam que a partir de 5.100 anos AP, duas rápidas oscilações de menor escala ocorreram ao longo do litoral brasileiro. As curvas de nível propostas para o Holoceno por esses dois autores e por Caruso Jr (1995), bem como as propostas de evolução paleogeográficas para a área de estudo serão discutidas nos Capítulos 3 e 6.

É importante ressaltar que o estudo levou em consideração apenas as variações do nível relativo do mar quanto ao volume de água nos oceanos, não considerando a tectono-eustasia, ou seja, a neotectônica que pode ter atuado na região durante o período, devido à pouca informação existente sobre o estudo e o tempo hábil obtido para o presente estudo, não permitindo maiores pesquisas em relação ao assunto.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Gerais**

Os objetivos gerais da dissertação foram:

- Integrar metodologias das duas ciências, arqueologia e geologia, para caracterizar o paleoambiente da área ocupada pelos sambaquis localizados na laguna da Conceição, ilha de Santa Catarina, buscando integrar sua formação com o ambiente existente na época de sua construção e ocupação.
- Relacionar essas construções com as variações no nível relativo do mar, em relação ao seu posicionamento espacial.

### **2.2 Específicos**

Os objetivos específicos da dissertação foram:

- Entender como era o ambiente no entorno da laguna da Conceição durante o período de existência dos grupos pescadores-caçadores-coletores, especificamente no que se refere aos aspectos ambientais relacionados ao último evento transgressivo-regressivo ocorrido no planeta, identificando os ambientes deposicionais (lagunar, praial e eólico) gerados por essas modificações no meio físico;
- Utilizar testemunhos para identificar e analisar a composição estratigráfica, assim como a base dos sambaquis selecionados para esta pesquisa e localizados no entorno da laguna da Conceição;
- Identificar o depósito sedimentar da base dos sambaquis, relacionando os diferentes ambientes escolhidos como local de assentamento;
- Identificar se ocorreram deslocamentos e abandono das estruturas devido as oscilações do nível do mar para discutir se esses eventos afetaram a ocupação dos sítios tipo sambaquis;
- Relacionar o posicionamento dos sambaquis com as curvas de variação do nível médio do mar e as propostas de evolução paleogeográfica para a ilha de Santa Catarina.





### 3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

#### 3.1 Sambaquis e geoarqueologia – problemáticas de pesquisa e estratégias metodológicas

Para a pesquisa sobre os sambaquis, a geociências mostra-se uma excelente ferramenta, podendo contribuir para diversos aspectos relativos ao contexto arqueológico.

Uma destas contribuições envolve o estudo e entendimento da dinâmica de ambientes pretéritos, ajudando a entender como diferentes grupos humanos interagem com a natureza, tanto no que se refere a aspectos práticos, quanto simbólicos. Além destes, outro fator com o qual a geociências pode contribuir envolve o estudo das alterações sofridas por esses sítios por processos pós deposicionais, naturais e antrópicos. Os processos naturais exógenos afetam a superfície da Terra, modificando paisagens e ambientes deposicionais durante toda sua história. O intemperismo afeta tanto as rochas quanto os sedimentos, e é causado por agentes físicos, químicos e biológicos, alterando e desagregando as rochas, gerando sedimentos inconsolidados que são transportados pelos agentes de erosão (água, ar, vento).

Outro fator importante a considerar são as variações relativas do nível do mar que igualmente ocorrem a milhões de anos, alterando e alternando paisagens, como explicado no capítulo anterior.

Mas em uma escala mais "humana", são as alterações antrópicas que mais afetaram sítios arqueológicos ao longo dos anos, em uma velocidade infinitamente maior que qualquer agente natural não catastrófico. Para os sítios arqueológicos catarinenses, padre Rohr (1959) menciona que a roça foi primeiro sinal de interferência antrópica sobre o espaço arqueológico, onde a superfície dos sítios era revirada para preparar o solo para o plantio. Especificamente no caso dos sambaquis, sua exploração para o uso de cal em obras e construções vinha ocorrendo até 1961, quando a atividade minerária nesses locais foi proibida pela Lei 3924 de 1961 que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, diminuindo essa atividade gradativamente.

Atualmente, vários empreendimentos, na maioria das vezes loteamentos/condomínios residenciais, estão contribuindo para dizimação do que restou dos sítios arqueológicos, pois sua existência não impossibilita sua implantação, ocorrendo o salvamento do sítio e posteriormente, sua total destruição, muitas vezes permanecendo seu

registro armazenado em estantes das universidades por anos, até surgirem pesquisadores interessados em estudá-los.

Diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas no Brasil com viés geoarqueológico, utilizando preceitos geológicos e metodologias tanto da geologia como da geografia para discussão de questões arqueológicas

Villagran (2010) no livro "Geoarqueologia de um sambaqui Monumental" aborda a arqueologia de um ponto de vista geológico, integrando conhecimentos das duas ciências para a melhor compreensão dos registros arqueológicos do sambaqui Jabuticabeira II, sítio arqueológico localizado no Camacho, integrado ao Projeto *Sambaquis e paisagem: modelando processos formativos culturais e naturais no litoral sul de Santa Catarina*, já mencionado anteriormente. A autora utilizou metodologias geológicas para estudar o sambaqui, utilizando terminologias dessa ciência e associando a sua utilização na arqueologia. Também aborda os princípios da estratigrafia para explicar os diferentes níveis encontrados nos perfis arqueológicos.

No Rio Grande do Sul, Wagner (2009) desenvolveu sua tese de doutorado sob uma perspectiva geoarqueológica dos sambaquis da barreira da Itapeva, buscando uma compreensão dos contextos ambientais escolhidos pelos pescadores-caçadores-coletores dos sambaquis que se estabeleceram na região há cerca de 3.500 anos atrás. Através da aplicação de um modelo evolutivo geológico, visou o entendimento da formação das paisagens geomorfológicas da área de estudo (WAGNER, 2009). Além das ferramentas tradicionais da geologia/geomorfologia, Wagner utilizou a geofísica para investigar os ambientes pretéritos em subsuperfície, comprovando que no local havia uma laguna.

A metodologia utilizada por Calippo (2004), em um estudo geoarqueológico com uma abordagem processualista, procurou investigar a possibilidade de que os sambaquis de Cananéia, estado de São Paulo, tenham sido concebidos como verdadeiras construções, imbuídas de intencionalidade e monumentalidade, edificadas por populações pertencentes a um complexo sistema sociocultural. O estudo se propôs a compreender a ocupação dos grupos construtores de sambaquis de Cananéia a partir de um ponto de vista geológico-evolutivo. O autor utilizou metodologias aplicadas à geologia para alcançar seus objetivos e inspirou o presente estudo a fazer o mesmo uso.

A partir da abordagem teórica de Schiffer (1972), Calippo (2004) baseou a metodologia em Stein (2000 *apud* CALIPPO, 2004), levando em consideração três conjuntos de fatores: o primeiro relativo

aos processos culturais que considera como responsáveis pela formação do registro arqueológico, onde se incluem as maneiras como os objetos são procurados, utilizados, consertados e descartados. Em segundo lugar estão os processos culturais que alteram ou obscurecem a interpretação das evidências. Por último, os processos naturais que alteram, obscurecem ou preservam o comportamento original das evidências arqueológicas (CALIPPO, 2004).

Um fator determinante nas ocupações dos sambaquis foram as variações ambientais devido a mudanças climáticas<sup>8</sup> e oscilações do nível do mar<sup>9</sup>. Os ambientes onde estão inseridos os sambaquis atualmente não necessariamente são idênticos aos existentes na época de sua construção e ocupação. Modificações ocorreram tanto no âmbito natural como antrópico.

Segundo Waters & Kuehn (1996), arqueólogos estudam como os grupos pré-históricos utilizavam os espaços para diferentes atividades, porém existe um fator importante que deve ser considerado: esses lugares mudam conforme a paisagem modifica. Esta é dinâmica e muda continuamente. Um dos maiores modificadores da paisagem costeira é a variação do nível relativo do mar, que altera os ambientes gerando migrações horizontais na paisagem.

Isso tem duas implicações importantes para a interpretação dos padrões dos sítios ao longo da paisagem. Primeiro, sítios que fizeram parte do sistema cultural pré-histórico são destruídos ao longo do tempo, fragmentando o registro dos assentamentos humanos e suas atividades de qualquer período. Segundo, esses sítios variados estavam situados em uma paisagem que provavelmente era diferente da paisagem atual; assim, mudanças no uso do espaço ao longo do

---

<sup>8</sup> Mudanças climáticas geradas por glaciações, que segundo a teoria mais aceita ocorrem devido à mudanças na órbita e na inclinação da Terra em relação ao Sol, rotação e a força da gravidade dos planetas, variando a quantidade de energia.

<sup>9</sup> Ao longo da história da Terra variações do nível do mar, globalmente denominadas Eustasia, variando o volume de água nos oceanos. Ocorrem de modo cíclico devido a glacioeustasia, tectono-eustasia e geodo-eustasia, principalmente. Variações locais ocorrem devido à combinação da eustasia e subsidência de uma bacia sedimentar, influenciados também pelo aporte sedimentar.

tempo pode ser o resultado de mudanças na paisagem ou de outras variações ambientais (WATERS & KUEHN, 1996:483).

Dois pressupostos devem ser considerados: a destruição dos sítios de um sistema cultural pré-histórico, fragmentando assim o registro da presença e das atividades humanas de um determinado período; vários desses sítios podem estar situados atualmente em um ambiente diferente do período de existência desse sistema cultural (CALIPPO, 2004). Ambas implicações indicam que para interpretar com maior precisão um determinado registro arqueológico, se faz necessário certo detalhamento dos contextos ambientais e geoarqueológicos em que se inserem e se inseriam os sítios arqueológicos (CALIPPO, 2004).

Dentro os processos naturais, dois fatores também afetam os sítios arqueológicos ao longo do tempo. A erosão, que pode modificar o sítio transportando parte do registro arqueológico até outro local onde o mesmo será depositado. Por outro lado, a deposição pode soterrar o sítio, escondendo o registro arqueológico parcial ou totalmente.

O registro arqueológico é modificado pelos mesmos processos que alteram a paisagem. Uma vez que os sítios são abandonados, as condições geomorfológicas que caracterizam a paisagem determinam se o sítio será preservado ou destruído. Se a paisagem está estável, onde a erosão e a deposição são praticamente nulas, o sítio arqueológico pode permanecer na superfície, sem ser soterrado ou erodido (WATERS & KUEHN, 1996). Essa condição, contudo, é rara e acontece momentaneamente, pois, como já mencionado anteriormente, os ambientes superficiais são dinâmicos.

Conforme Gaspar (2000:29), "no que se refere aos processos naturais, é preciso ter claro que os vestígios passíveis de estudo são apenas aqueles que se preservaram, e que os sítios não guardam indícios de todos os aspectos da vida social".

Nesse contexto, estudar a localização dos sambaquis e sua relação com o ambiente do entorno existente na época pode elucidar questões sobre a interação entre processos antrópicos e naturais na construção da paisagem litorânea. Para realizar um estudo eficiente da relação entre os sambaquis e o paleoambiente, do ponto de vista fisiográfico, é necessário entender a evolução geológica/geomorfológica da área onde se encontra o sítio. No caso da presente pesquisa três fatores são importantes para problematizar o estudo: como era a configuração ambiental na época de construção e ocupação desses

sítios? As mudanças ambientais referentes ao evento regressivo que se implantou logo após o pico transgressivo em 5.100 anos AP influenciaram na ocupação desses sítios? Como os processos naturais e antrópicos atuaram na preservação desses locais? Segundo Gaspar (2000), a análise da evolução costeira tem resultado em uma indispensável reconstituição ambiental, permitindo que se tenha uma noção da feição dos locais escolhidos pelos grupos para erigir os sítios.

Conforme DeBlasis & Gaspar (2008/2009.), Joseph Emperaire e Annette Laming estabeleceram uma das bases de referência conceitual e metodológica para a emergência de uma primeira geração de arqueólogos brasileiros. Além disso, apontaram a longevidade da tradição sambaqueira e sua complexa inter-relação com os eventos da geologia recente do Quaternário das regiões lagunares.

(...) mostrando que não seria possível entender os problemas relacionados à distribuição dos concheiros na paisagem litorânea, assim como indagar sobre suas origens, sem considerar ao mesmo tempo as vicissitudes e a dinâmica da evolução dos ambientes costeiros ao longo de todo o Holoceno, e mesmo ao final do Pleistoceno, considerando que os sítios mais antigos teriam sido tragados pela elevação do nível dos oceanos por praticamente toda a costa atlântica, onde uma parcela considerável da plataforma continental teria estado exposta e, possivelmente, abrigado culturas sambaqueiras mais antigas, sobretudo nos amplos estuários dos grandes rios, hoje afogados (LAMING 1960 *apud* DEBLASIS & GASPAR, 2008/2009:5).

O projeto de Paulo DeBlasis e Madu Gaspar, *Sambaquis e paisagem: modelando processos formativos culturais e naturais no litoral sul de Santa Catarina*, vem sendo executado há mais de dez anos e é formado por uma equipe multidisciplinar a fim de abranger todos os estudos necessários para melhor compreensão dos grupos construtores de sambaquis.

Os objetivos do projeto partem, desde o início, de duas perspectivas teóricas básicas, até hoje efetivas. De um lado, uma abordagem sistêmica de um conjunto de sambaquis em seu contexto ambiental e paisagístico, seu território,

perspectiva esta até então ausente nos estudos com sítios litorâneos no Brasil. Os sítios arqueológicos não são entidades isoladas no tempo e no espaço, mas remanescentes de sistemas dinâmicos de relações sócio-culturais. Assim, compreender sua significação somente é possível a partir da análise de sua articulação, dinâmica e evolução em um espaço regional específico, um território (DEBLASIS & GASPAS, 2008/2009: 7-8).

O projeto desenvolve estudos arqueológicos, etnoarqueológicos, bioarqueológicos e geoarqueológicos. Diversos trabalhos já foram desenvolvidos a partir do projeto original, com ênfase ao trabalho geoarqueológico desenvolvido pelo geólogo Paulo Giannini, da Universidade de São Paulo, que aplicou metodologias geológicas na interpretação dos sítios arqueológicos, utilizando a estratigrafia<sup>10</sup> como ferramenta para entender as diversas camadas arqueológicas observadas nos perfis dos sambaquis. Em escala regional, remontou o paleoambiente através da identificação dos ambientes geológicos existentes na época em que viviam essas populações, e sua grande variação através do Holoceno.

A evidente relação entre sambaquis e contexto sedimentar nos aspectos da distribuição geográfica em escala regional e do processo construtivo em escala intra-sítio, torna estratégica a aproximação metodológica e conceitual entre arqueologia e geologia. Na escala mais ampla, esta aproximação pode ser obtida através da integração entre os conceitos de sistemas de ocupação humana (e seus impactos na paisagem) e sistemas deposicionais holocênicos (GIANINI, 2005:5).

De acordo com Giannini *et al.* (2010) a metodologia utilizada envolveu a avaliação da distribuição espacial dos sambaquis em mapa; a distribuição de frequências de sambaquis no tempo, em intervalos de

---

<sup>10</sup>Estratigrafia: estudo da gênese, da sucessão, no tempo e no espaço, e da representatividade areal e vertical das camadas e sequências de rochas de uma região, buscando-se determinar os eventos, processos e ambientes geológicos associados.

500 anos; determinação com base nesta distribuição de frequências, os intervalos de tempo modais e submodais quanto à construção de sambaquis; reavaliação da distribuição espacial dos sambaquis, agora para cada um dos intervalos de tempo previamente determinados; e avaliação a distribuição de frequências de sambaquis simultaneamente por intervalo de tempo e por tipo estratigráfico. O resultado foi a elaboração de quatro mapas geológicos mostrando a evolução paleoambiental do sul de Santa Catarina.

Andreas Kneip, da Universidade Federal do Tocantins, também participante do Projeto coordenado por DeBlasis, elaborou sua tese de doutorado criando um SIG - Sistema de Informação Geográfica, para a região do Camacho, sul de Santa Catarina. Com os dados da topografia foi elaborado o Modelo de Elevação Digital e a ele foi integrado informações geológicas, geomorfológicas e de geoprocessamento, reunidas no SIG, permitindo simular a movimentação do nível médio do mar (NMM) desde aproximadamente 5000 anos AP até o momento atual (KNEIP, 2004).

Seguindo essa mesma linha de pesquisa, Comerlato (2007), realizou seu trabalho de conclusão de curso na UFSC utilizando metodologias de geologia costeira, geomorfologia, paleogeografia, geoprocessamento e arqueologia para elaborar um Modelo Digital do Terreno (MDT) da região de Ratonos para cada evento transgressivo do Holoceno, na ilha de Santa Catarina, demonstrando simulações de posições pretéritas do nível do mar, permitindo obter um panorama geral da paleopaisagem, procurando inserir nela os sambaquis da planície costeira da bacia do rio Ratonos (COMERLATO, 2007) e relacionar as curvas de nível propostas por Suguio (1985), Caruso Jr (1995) e Ângulo e Lessa (1997).

### **3.2 Sambaquis da Laguna da Conceição**

Para a presente pesquisa foram utilizados dados obtidos em pesquisas realizadas na área de estudo anteriormente, onde 23 sambaquis foram identificados (BIGARELLA, 1949; DUARTE, 1971; FOSSARI, 1987 a, 1987b, 1987c; HURT, 1974; ROHR, 1960, 1961). Desses, 17 foram encontrados e descritos pela equipe do Florianópolis Arqueológica (Quadro 01 e Figura 03); o restante não foi localizado devido a destruição pela urbanização. Seis sambaquis com datações foram selecionados para serem utilizados na evolução paleogeográfica, sendo quatro com datações prévias realizadas por De Masi (2001), Piazza (1966a,1966b) e Hurt (1974), e dois datados para o presente

estudo. Dentre esses, três sambaquis foram selecionados para intervenções (Figura 04). Esta seleção baseou-se em aspectos como localização, depósito geológico, preservação e estudos anteriores realizados, relacionados a datações.

Quadro 1. Sambaquis do entorno da Laguna da Conceição e situação no presente estudo

<b>SAMBAQUIS</b>	<b>SITUAÇÃO</b>
Porto do Rio Vermelho I	Intervenção
Canto dos Araçás	Intervenção
Praia Grande I	Intervenção
Ponta das Almas	Visitado em campo
Porto do Rio Vermelho II	Visitado em campo
Canto da Lagoa II	Visitado em campo
Mato do Pilão	Localizado
Borda do Mato	Localizado
Campo do Casqueiro	Localizado
São João do Rio Vermelho I	Localizado
Camping da Barra	Localizado
Barra da Lagoa I	Localizado
Barra da lagoa II	Localizado
Rio da Barra da Lagoa	Localizado
Praia da Joaquina I	Localizado
Praia da Joaquina II	Localizado
Freguesia do Canto da Lagoa I	Localizado
Leca	Localizado
Canto da Lagoa I	Localizado
Campo da Barra I	Não localizado
Campo da Barra II	Não localizado
Ponta do Martins	Não localizado
Estação Florestal 1	Não localizado
Estação Florestal 2	Não localizado
São João do Rio Vermelho 2	Não localizado
São João do Rio Vermelho 3	Não localizado

Fonte: Karel Jockyman; Florianópolis Arqueológica (BUENO *et al.*, 2015).

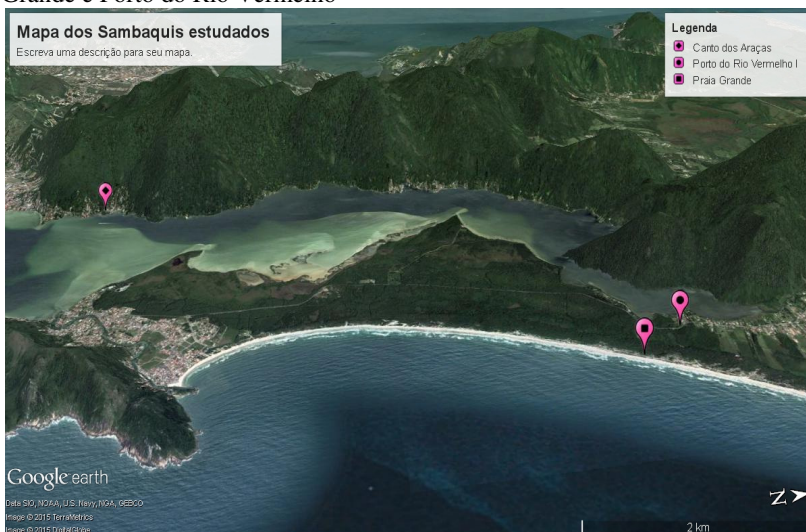


Figura 3. Imagem Google Earth com a localização dos sambaquis da Laguna da Conceição



Fonte: adaptado de *Google Earth*, 2015.

Figura 4. Imagem Google Earth com a localização dos três sambaquis onde foram realizadas intervenções, de Sul para Norte: Canto dos Araçás, Praia Grande e Porto do Rio Vermelho



Fonte: adaptado de *Google Earth*, 2015.

A escolha dos sambaquis para as intervenções foi direcionada levando em conta suas localizações em diferentes depósitos geológicos, integrando dados arqueológicos e geológicos/geomorfológicos obtidos

em estudos anteriores e em intervenções de campo. Partindo do princípio que a região da laguna da Conceição está inserida em dois sistemas deposicionais, continental e litorâneo, composto principalmente por depósitos coluvial, de leque aluvial, praiial, eólico e lagunar (HORN FILHO & LIVI, 2013), foram selecionados sambaquis localizados em depósitos sedimentares distintos. A idéia era obter uma resolução cronológica mais refinada, datar os sambaquis que ainda não haviam sido datados, e juntamente com os sambaquis que já possuem idades aferidas (DE MASI, 2001; HURT, 1974), relacionar o ambiente de deposição, com a idade das estruturas buscando a maior compreensão do cenário existente na época das ocupações, verificando se ocorreram mudanças significativas ou se a configuração permaneceu basicamente a mesma, tentando ainda, entender melhor a escolha dos locais para as construções dos sambaquis. Para a realização dessas propostas, os dados obtidos e as datações realizadas foram comparados à duas propostas de evolução paleogeográficas de Caruso Junior (1989) e Horn Filho & Livi (2013).

Na parte sul da laguna da Conceição foi escolhido o sambaqui Canto dos Araçás, situado sobre um Depósito de Leque Aluvial, em uma cota um pouco mais alta, atualmente mais distante da laguna, mas com vestígios de sedimentos praiiais na sua borda, podendo ser indicação que na época que foi construído estava às margens da Lagoa.

Na porção norte da laguna, foram selecionados 2 sambaquis, Porto do Rio Vermelho I e Praia Grande. O sambaqui Porto do Rio Vermelho I localiza-se sobre um Depósito Eólico do Pleistoceno superior, definido como Barreira I (CARUSO, 1989, 1993; HORN FILHO & LIVI, 2013). O Sambaqui Praia Grande está situado próximo à praia, sobre um Depósito Eólico Holocênico, denominado como Barreira II (CARUSO, 1989, 1993; HORN FILHO & LIVI, 2013). Esses depósitos foram previamente identificados segundo bibliografia consultada.

Além desses três sambaquis escolhidos, foram selecionados ainda mais três sambaquis no entorno da laguna da Conceição, para utilização das datações obtidas em estudos anteriores: Ponta das Almas, estudado e datado por Piazza (1966a); Canto da Lagoa II, estudado e datado por DeMasi (2001) e Barra da Lagoa II, datado por Watanabe (2015).

### 3.2.1 Estudos sobre sambaquis realizados na área de pesquisa

Santa Catarina apresenta os maiores sambaquis do mundo, muitos com mais de 6 metros de altura, entretanto, isso ocorre somente no sul e norte catarinense. Os sambaquis da Ilha de Santa Catarina, porção central do Estado, apresentam dimensões menores, raramente chegando a essa altura. Beck (2007) propôs que a razão disso seria falta de recursos construtivos, ou seja, menor quantidade disponível de conchas. Entretanto seu estudo não foi dirigido especificamente para essa questão, e sua pesquisa não foi aprofundada nesse assunto. Outros autores, como Prous (1991) e Bastos (1994), defendem essa mesma ideia, acreditando que sambaquis em regiões insulares tinham dimensões menores devido à falta de recursos. Para Prous (1991), tal hipótese também explicaria porque a pesca se tornou fundamental.

Oppitz (2011) argumenta que essas ideias vão contra estudos recentes a respeito da subsistência dos grupos pré-coloniais associados aos sambaquis, onde, como já mencionado, estudos zooarqueológicos e antracológicos demonstraram que os peixes eram a principal fonte de alimento. Além disso, segundo a autora, os três autores "não tentam elencar elementos que pudessem confirmar esta suposta menor disponibilidade, o que enfraquece a explicação por eles proposta" (OPPTIZ, 2011:50).

Estudos de evolução paleogeográficos da ilha de Santa Catarina (DUARTE, 1981; CARUSO JUNIOR, 1987, 1993; CASTILHOS, 1995; COMERLATO, 2007) demonstram que durante a ocupação dos grupos pescadores-caçadores-coletores, os paleoambientes eram caracterizados por baías e lagunas. Este tipo de sistema costeiro costuma ser biologicamente muito ativo, favorável à proliferação da fauna marinha, principalmente no que tange às lagunas, ambientes protegidos, com grande fonte de recursos alimentares, ideais para procriação das espécies.

Conforme Oppitz<sup>11</sup> (2011) esses grupos do litoral Central estariam geograficamente mais próximos do planalto, permitindo incursões entre esses dois ambientes e entre os grupos do interior e do litoral, assim propiciando construções de menores dimensões para o

---

<sup>11</sup> Gabriela Oppitz realizou trabalho de conclusão de curso em sambaquis onde o foco principal foi "a questão da descontinuidade no padrão dimensional dos sambaquis do litoral central catarinense, situado entre duas porções litorâneas, ao norte e ao sul, bastante conhecidas por seus sambaquis de grandes dimensões" (OPPTIZ, 2011).

centro de Santa Catarina. Contudo, segundo os resultados da análise de colágeno de  $^{13}C/^{12}C$  e  $^{15}N/^{14}N$ , do estudo De Masi (2001), "a população do litoral passou a vida inteira na costa, utilizando somente recursos marinhos, principalmente peixe, provavelmente até mesmo depois de eles terem adquirido tecnologia cerâmica dos grupos Jê" (DE MASI, 2001:99).

Assentamentos conchíferos com cerâmica atribuída à família linguística Jê, no entanto, ocorrem ao longo de todo o litoral catarinense, embora muito mais frequentemente na porção central. Alguma migração de maior escala, portanto, aconteceu ao mesmo tempo em toda a costa de Santa Catarina, área de ocorrência de sambaquis pequenos a gigantescos. O que sugiro é que a particularidade do litoral central esteja nas pequenas migrações, quiçá incursões, para ser mais exata, ocorridas no sentido litoral-interior e interior-litoral por longo período de tempo, desde muito antes de os primeiros assentamentos conchíferos com cerâmica aparecerem na costa. Estas incursões teriam resultado num conjunto de relações diferenciadas e, em longo prazo, num contexto de sambaquis igualmente diferenciado e denunciador destas relações (OPPTIZ, 2011:110).

Essa teoria é baseada também na existência de inscrições rupestres na Ilha, maior ocorrência de recipientes de barro não-cozidos, também encontrados em Alfredo Wagner e pela maior quantidade de assentamentos conchíferos com e sem cerâmica (OPPITZ, 2011). Além disso, segundo Okumura (2008) existe grande similaridade morfológica craniana entre as séries com cerâmica e sem cerâmica da Ilha.

Já Neves (1988) defende que essa variação no padrão dimensional da porção central de Santa Catarina é devida a outro grupo biológico, baseado em dados paleogenéticos. Sua pesquisa demonstrou que existe uma homogeneidade biológica entre os grupos construtores de sambaquis do litoral norte do Paraná ao litoral norte de Santa Catarina. Os grupos do litoral central mostraram-se os mais distanciados biologicamente tanto dos grupos do litoral norte quanto do litoral Sul do estado, que apresentou uma diferenciação medianamente acentuada. Essa diferenciação pode ser explicada por fluxo genético ou, menos provável, por deriva genética.

No que se refere à cronologia, enquanto para o sul do estado há datações por volta de 7.500 anos AP (DEBLASIS & GASPARI, 2008/2009), no litoral Central a idade mais antiga é de 5020 anos AP (DE MASI, 2001). Ou seja, seriam dois mil anos a mais de ocupação entre essas duas áreas. Já no norte do estado a maior idade obtida foi  $5.420 \pm 230$  anos AP (MARTIN *et al.*, 1988 *apud* BANDEIRA, 2004), mais próximo as idades obtidas na região central. Obviamente que essas datações são insuficientes para sugerir um padrão de ocupação.

Estudos pretéritos na área identificaram quatro principais constituintes como elementos construtivos, entre moluscos e sedimentos: *Anomalocardia brasiliensis* (berbigão), *Ostrea arctica* (ostra), *Perna perna* (mexilhão), *Lucina pectinatus*, *Thais* sp (FOSSARI, 2004), e sedimentos arenosos e em menor quantidade argilosos. A maioria dos sítios estudados previamente apresentam sepultamentos, artefatos líticos e ósseos e restos de animais.

Na ilha de Santa Catarina, onde se insere a área de estudo, ocorre um ambiente deposicional laguna-barreira, representado pela laguna da Conceição, separada do mar por uma barreira arenosa composta por sedimentos eólicos e marinhos praias relacionados ao evento transgressivo-regressivo do Holoceno, momento onde esse ambiente foi implantado, segundo modelo da evolução paleogeográfica da laguna da Conceição proposto por Caruso Junior<sup>12</sup> (1987). Observando os estágios no modelo evolutivo, é possível relacionar os sambaquis identificados em estudos anteriores (BECK, 2007; BETTANIN, 2008; BIGARELLA, 1949; DE MASI, 2001; DUARTE, 1971; FARIAS&KNEIP, 2010; FOSSARI, 1987a, 1987b, 1987c; HURT, 1974; PIAZZA, 1966<sup>a</sup>, PIAZZA, 1966<sup>b</sup>; OPPITZ, 2011; ROHR, 1960, 1961, 1962, 1984), com esse sistema deposicional complexo, onde alguns sambaquis são encontrados as margens da Laguna ainda hoje, por estarem assentados sobre o embasamento cristalino, enquanto outros sambaquis encontram-se sobre as barreiras arenosas, relacionados às margens lagunares pretéritas e aos paleocanais.

---

<sup>12</sup> Na dissertação o autor propõe duas idades distintas para as duas barreiras identificadas na área de estudo, na primeira a barreira mais interna, próxima ao embasamento, teria idade pleistocênica e a barreira externa, próxima à linha de costa seria holocênica. Na segunda hipótese, ambas seriam holocênicas, a interna relacionada ao evento transgressivo regressivo e a externa relacionada a um segundo evento transgressivo por volta de 3.000 AP. No entanto, estudos geológicos realizados por diversos pesquisadores não reconhecem essa segunda transgressão holocênica.

Segundo De Masi (2001), grupos caçadores-coletores pré-históricos estavam na área pelo menos desde 5.020 anos AP até 1.069 anos AP. Esta cronologia resulta de pesquisa que envolveu o estudo de três sambaquis da laguna da Conceição, dois localizados no subsistema norte e assentados sobre a barreira interna (Porto do Rio Vermelho I e II), e um no subsistema sul (Costa da Lagoa I) sobre um pontal arenoso. O autor identificou áreas de mangues através de ostras pré-históricas, relacionadas aos paleocanais que conectavam a laguna ao oceano, identificados por Caruso Jr (1987).

Padre João Alfredo Rohr foi um grande pesquisador em arqueologia no município de Florianópolis, encontrando um número significativo de sítios arqueológicos, dentre eles sítios do tipo sambaqui, sendo alguns desses, alvo de pequenas escavações. Os resultados de suas pesquisas foram publicados na revista do Instituto Anchietano em 1960, 1961 e 1962: "Pesquisas paleo-etnográficas na Ilha de Santa Catarina" (ROHR, 1960; ROHR, 1961; ROHR, 1962). Posteriormente, foi publicado nos Anais do Museu de Antropologia da UFSC uma compilação de todos os sítios arqueológicos do Estado de Santa Catarina (ROHR, 1984).

Walter F. Piazza, professor na Universidade Federal de Santa Catarina realizou diversas pesquisas arqueológicas pelo estado, entre elas a escavação do sambaqui da Ponta das Almas, na Laguna da Conceição (PIAZZA, 1966a, 1966b). O mesmo sambaqui foi escavado em abril de 1966 por Anamaria Beck (2007), com o objetivo de treinar os alunos do curso de História e dar continuidade aos trabalhos iniciados por Piazza (1966a, 1966b). Este segundo período de trabalhos de escavação, no entanto, por falta de verba também não pôde ser concluído, porém possibilitou a localização de outros quatro sepultamentos, além do recolhimento de pequena quantidade de material lítico (BECK, 2007).

Wesley R. Hurt (1974), da Indiana University, finalizou as escavações no Ponta das Almas em setembro de 1966, juntamente com outros três sambaquis de Santa Catarina. Escolhidos com base em sua implantação na paisagem (HURT, 1974). Hurt buscou estudar o ambiente natural no qual estes sambaquis estavam inseridos, o meio de subsistência dos grupos associados a eles, bem como os fatores que influenciaram tais grupos na escolha do local de assentamento e no seu posterior abandono (HURT, 1974), objetivos semelhantes aos do presente estudo.

Em 1971, Gerusa Maria Duarte realizou um levantamento dos sítios arqueológicos tipo sambaqui na ilha de Santa Catarina, publicado

nos Anais do Museu de Antropologia da UFSC. Em 1972 foi a vez de Anamaria Beck defender sua tese de doutorado "A variação do conteúdo cultural dos sambaquis do litoral de Santa Catarina", publicada em 2007 como livro. Seu estudo englobou sambaquis dos 3 setores do litoral de Santa Catarina (Norte, Central e Sul), sendo somente o sambaqui Ponta das Almas presente na área de estudo.

Na década de 1980 os trabalhos arqueológicos na Ilha são retomados por Teresa Fossari no Projeto "O povoamento pré-histórico na Ilha de Santa Catarina", realizados entre 1987 e 1989, sendo que no presente estudo foi utilizado somente o relatório 1 (FOSSARI *et al.*, 1987a). Em 2004, Fossari desenvolveu sua tese de doutorado nos grupos Jê da ilha de Santa Catarina, relacionando esses grupos a paisagem.

O trabalho de conclusão do curso de graduação em História de Edson Bettanin abordou "Os fatores de desgaste dos sítios pré-coloniais da Ilha de Santa Catarina e a gestão patrimonial", utilizado no presente estudo na localização de alguns sambaquis da Laguna, juntamente com o trabalho desenvolvido por Farias & Kneip (2010), "Panorama arqueológico de Santa Catarina", onde descrevem alguns dos sambaquis do entorno da Laguna da Conceição.

Finalmente, cita-se o trabalho de conclusão de curso de Gabriela Oppitz, onde o foco principal foi "a questão da descontinuidade no padrão dimensional dos sambaquis do litoral central catarinense, situado entre duas porções litorâneas, ao norte e ao sul, bastante conhecidas por seus sambaquis de grandes dimensões" (OPPTIZ, 2011).

Os trabalhos citados acima relacionados com a ilha de Santa Catarina foram utilizados principalmente no auxílio à localização dos sambaquis entorno da laguna da Conceição e na avaliação das propostas de evolução paleogeográficas, incluindo nesse quadro os sambaquis costeiros localizados próximos à laguna, como é o caso do Sambaqui Praia Grande, inicialmente descrito por Bigarella (1949), em "Contribuição ao estudo da planície sedimentar da parte norte da ilha de Santa Catarina", juntamente com outros dois sambaquis na região do Rio Vermelho.

Ainda, para localização, identificação, caracterização e seleção dos sítios a serem trabalhados na presente dissertação contou-se com a participação e colaboração do projeto Florianópolis Arqueológica (BUENO *et al.*, 2015), coordenado pelo professor Dr. Lucas Bueno, em parceria com o IPHAN e com apoio do CNPq.

### 3.3 Geologia

#### 3.3.1 Estudos sobre o Quaternário realizados na área de pesquisa

Quanto à geologia, estudos prévios de Caruso Junior (1989) Caruso Jr & Awdziej (1993) e Horn Filho & Livi (2013) foram utilizados no auxílio à identificação de sistemas deposicionais e seus depósitos característicos da área de estudo. Caruso Junior desenvolveu dois trabalhos na ilha de Santa Catarina. Primeiramente, sua dissertação de mestrado foi realizada sobre a geologia e características ambientais da laguna da Conceição. Nesse trabalho o autor desenvolveu quatro mapas propondo a evolução paleogeográfica da laguna. O segundo trabalho foi realizado em conjunto com João Awdziej, onde foi elaborado o mapa geológico da ilha de Santa Catarina juntamente com o texto explicativo.

Norberto Olmiro Horn Filho desenvolve diversos trabalhos relacionados à geologia de Santa Catarina e às variações relativas do nível do mar e seus sistemas deposicionais característicos. No caso de Florianópolis, propõe a evolução paleogeográfica da planície costeira da ilha de Santa Catarina, em um trabalho desenvolvido junto com Natalia Livi (HORN FILHO & LIVI, 2013). Ainda sobre as oscilações do nível do mar foram utilizados os trabalhos de Villwock & Tomazelli (1995); Tomazelli & Willvock (2005), autores gaúchos que desenvolveram pesquisas na planície costeira do Rio Grande do Sul desde a década de 90, e Suguio *et al.* (1985) e Angulo *et al.* (1996), ambos pesquisadores do tema no estado de São Paulo e Paraná, respectivamente.

Outros trabalhos realizados na Ilha de Santa Catarina também foram consultados, tais como Duarte (1981), que desenvolveu sua dissertação de mestrado na estratigrafia dos depósitos quaternários do norte da Ilha, Martin *et al.* (1988), Zanini *et al.* (1997), que elaboraram os mapas de Santa Catarina e Coitinho & Freire (1991), que executaram o mapeamento temático do município de Florianópolis.

#### 3.3.2 Unidades estratigráficas da área de estudo

Para realizar um estudo eficiente do ponto de vista fisiográfico da relação entre os sambaquis e o paleoambiente, é necessário entender a evolução geológico/geomorfológica da área da laguna da Conceição. Segundo Gaspar (2000), a análise da evolução costeira tem resultado em uma indispensável reconstituição ambiental, permitindo que se tenha uma noção da feição dos locais escolhidos pelos grupos para erigir os



sítios. Antes de chegar nesse microambiente, será realizada uma descrição da planície costeira baseada em estudos da costa do sul do Brasil. Não serão abordados fatores do meio biótico existentes na época.

A geologia da ilha de Santa Catarina se divide em dois compartimentos: o embasamento cristalino e a planície costeira. O embasamento cristalino é composto na sua maior parte por rochas graníticas e rochas vulcânicas ácidas, de idade neoproterozóica intrudidas por rochas ácidas da mesma idade e básicas, do período Cretáceo, na maioria diabásios do enxame de Diques Florianópolis. A planície costeira é composta por sedimentos inconsolidados de idade terciário-quadernária, formando depósitos sedimentares associados a ambientes de sedimentação variados, muitas vezes relacionados às variações relativas do nível do mar. Horn & Livi (2013) propuseram a seguinte coluna estratigráfica para a ilha de Santa Catarina (Quadro 02).

Quadro 2. Coluna estratigráfica proposta por Horn Filho & Livi para a ilha de Santa Catarina

Unidade litoestratigráfica	Sistema deposicional	Idade			Interpretação litosedimentológica		
		Período	Época	Ka AP			
Depósito tecnogênico	Antropogênico	Quaternário	Holoceno	5,1	Aterros compostos prioritariamente por detritos urbanos, gárbicos e espólicos, associados à ocupação urbana		
Depósito do tipo sambaqui					Sítios arqueológicos compostos por sedimentos bioclastos, siliciclastos e artefatos humanos e líticos, sob forma de colinas		
Depósito marinho praiial	Sedimentos arenosos de textura variada, resultantes de processos marinhos						
Depósito eólico	Sedimentos arenosos finos, de coloração esbranquiçada, sob forma de dunas móveis e fixas que sofreram o retrabalhamento pela ação eólica						
Depósito lagunar	Sedimentos pelíticos e arenosos finos depositados em ambientes de baixa energia						
Depósito lagunar praiial	Depósitos arenosos de textura variada, sob forma de praias e cristas lagunares, desenvolvidos nas margens de lagoas e lagunas						
Depósito flúvio-lagunar	Sedimentos arenosos depositados nas margens lagunares sob influência fluvial						
Depósito de baía	Sedimentos arenosos finos, estratificados, ricos em matéria orgânica, típicos da planície "Entremares"						
Depósito paludial	Sedimentos finos, ricos em matéria orgânica em áreas de baixas altitudes. Apresentam-se na região sob formas de manguezais e turfeiras						
Depósito eólico	Pleistoceno superior				120	Sedimentos arenosos finos, de coloração avermelhada devido à presença de minerais ferrosos. Apresentam-se sob forma de paleodunas e mantos eólicos	
Depósito aluvial	Continental				Quaternário indiferenciado	2.000	Sedimentos mal selecionados transportados através do fluxo dos rios
Depósito de leque aluvial							Sedimentos mal selecionados que provêm do embasamento e depósitos coluviais a partir de fluxos torrenciais nas encostas das elevações
Depósito coluvial		Sedimentos mal selecionados resultantes de processos intempéricos atuantes sobre o embasamento e transportados, principalmente, através da gravidade					
Embasamento cristalino indiferenciado	Cristalino	Pré-Quaternário		> 2.000	Rochas intrusivas de natureza granítica, nólitos e raras rochas metamórficas, além de intrusões de diabásios sob forma de diques		

Fonte: Horn Filho & Livi (2013).

Quanto à geologia do entorno da laguna da Conceição, segundo Caruso Jr. (1989), é composta pelo embasamento granítico na porção oeste e parte da porção leste e sedimentação costeira nas porções norte, leste e sul, tendo como ambientes deposicionais: lagunar, eólico, marinho praiial e fluvial.

A seguir serão descritas as unidades estratigráficas encontradas na área de estudo, seguindo principalmente as caracterizações de Caruso Jr. (1989) e Horn Filho & Livi (2013) para a planície costeira da ilha de Santa Catarina e laguna da Conceição.

As unidades graníticas pertencem a Suíte Intrusiva Pedras Grandes (ZANINI *et al.*, 1997), com idade isocrônica (Rb-Sr) de  $524 \pm 68$  Ma AP (BASEI, 1985). As rochas vulcânicas ácidas estão relacionadas à Suíte Plutono Vulcânica Cambirela, com idade isocrônica (Rb-Sr) de  $552 \pm 17$  Ma AP (BASEI, 1985). Os diques de diabásio foram datados por Raposo *et al.* (1998) e Tomazzoli *et al.* (2005), que obtiveram idades através do método  $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$  entre 119 e 128 Ma AP. Na área de estudo ocorre somente a Suíte Intrusiva Pedras Grandes com diques de diabásio associados.

A planície costeira é composta por sedimentos inconsolidados de idade cenozóica. Os depósitos de sedimentos inconsolidados cenozóicos se sobrepõem às unidades do embasamento e se desenvolveram como produto de processos deposicionais diversos, podendo ser agrupados em dois ambientes predominantes: continental, de idade terciária a recente; transicional, cujas fácies relacionam-se à evolução de quatro barreiras arenosas, três pleistocênicas e uma holocênica, vinculadas às oscilações glacioeustáticas do nível do mar durante o Quaternário. Na ilha de Santa Catarina, foram identificadas somente duas barreiras arenosas, relacionadas aos dois últimos eventos transgressivo-regressivos.

O sistema continental é composto pelo Depósito Coluvial, Depósito de Leque Aluvial e Depósito Aluvial, que ocorrem próximos ao embasamento cristalino, resultado da alteração dessas rochas por processos intempéricos, originando depósitos de composição heterogênea associados a fluxos aquosos e à ação da gravidade (HORN FILHO & LIVI, 2013) de idade indeterminada devido a sua deposição contínua e seu retrabalhamento ao longo do tempo.

O Depósito Coluvial ocorre ao longo de toda a ilha de Santa Catarina, próximo às áreas fontes, constituído basicamente por uma mistura de sedimentos arenosos, silticos e argilosos, com a presença de alguns macroclastos. Caracterizam-se por sua coloração típica avermelhada. Apresenta-se sob a forma de rampas coluviais que se

distribuem junto às encostas (HORN FILHO & LIVI, 2013). Ocorre na área de estudo junto ao embasamento cristalino.

O Depósito de Leque Aluvial está associado a fluxos aquosos e torrenciais, sendo muitas vezes a continuidade dos depósitos colúviais, igualmente próximos às áreas fontes, sob forma de leques, composto por sedimentos heterogêneos, variando de finos a grossos, imaturos, apresentando coloração avermelhada a amarronzada. Pode ser diferenciado como leque proximal, próximo à área fonte dos sedimentos, ou leque distal, longe da área fonte dos sedimentos, apresentando morfologia quase plana e apenas perceptível pela sua textura sedimentar (HORN FILHO & LIVI, 2013). Ocorre na área de estudo junto ao embasamento cristalino e aos depósitos colúviais.

O Depósito Aluvial está associado aos cursos fluviais, intermitentes ou contínuos, depositados tanto nas margens dos rios, bem como em áreas de transbordo. São constituídos por sedimentos heterogêneos, mal selecionados, compostos predominantemente de areias e finos (silte e argila), com coloração que varia entre tons de cinza e marrom, com ocasional presença de matéria orgânica (HORN FILHO & LIVI, 2013). Ocorre na área de estudo somente junto ao canal da Barra da Lagoa.

O sistema deposicional transicional, também denominado litorâneo (HORN & LIVI, 2013) resulta de processos costeiros afetados pelas variações que o nível relativo do mar sofreu no Quaternário, controladas pela glacioeustasia, fazendo com que a planície costeira evoluísse para leste. São identificados três principais ambientes deposicionais para a planície costeira: marinho praial, eólico e lagunar. Secundariamente ocorrem sistemas fluviais, deltaicos e paludiais.

Para o sul do Brasil foram reconhecidos quatro sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira (VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995, TOMAZELLI & VILLWOCK, 2005), denominados de sistema deposicional barreira I (Pleistoceno inferior), com níveis marinhos de  $\pm 20/25$ m acima do atual; sistema deposicional barreira II (Pleistoceno médio), com níveis marinhos de  $\pm 15$ m acima do atual; sistema deposicional barreira III (Pleistoceno superior), com níveis marinhos de  $\pm 8$ m acima do atual e sistema deposicional barreira IV (Holoceno), com níveis marinhos de  $\pm 3,5$ m acima do nível atual. Esses sistemas deposicionais estão relacionados aos eventos transgressivos-regressivos. Na ilha de Santa Catarina foram identificados somente os depósitos relacionados ao sistemas laguna-barreira III e IV (CARUSO JR., 1989; CARUSO JR & AWDZIEJ, 1993; HORN FILHO & LIVI, 2013).

Relacionado ao sistema laguna barreira III, do Pleistoceno superior, resultado da transgressão marinha ocorrida há 120.000 anos AP, ocorrem depósitos eólicos constituindo a barreira arenosa, formando vastos terraços arenosos, podendo exibir em suas superfícies cristas praias. Apresentam forma de paleodunas ou mantos de aspersão eólico, podendo apresentar estratificação e estruturas de dissipação. Apresentam altitudes entre 8 a 10m podendo chegar a 15m. São compostos por sedimentos bem selecionados, com o predomínio de areias médias e finas, e de coloração avermelhada devido à presença de minerais ferrosos e impregnação de ácidos húmicos próximo à base dos depósitos. O topo pode apresentar uma fina camada de areias mais claras (CARUSO JR & AWDZIEJ, 1993; HORN FILHO & LIVI, 2013). Ocorrem na área de estudo acompanhando a extensão norte-sul da laguna da Conceição, na margem leste, porém mais interiorizada. Caruso Jr. (1989) definiu esse depósito como cordão litorâneo interno, propondo duas idades distintas para ele.

Em relação à deposição do Holoceno, os depósitos se desenvolveram durante a última grande transgressão pós-glacial, alcançando aproximadamente 3,5m acima do nível atual. Nesse estágio uma barreira se formou e posteriormente progradou durante a fase regressiva subsequente, gerando cordões litorâneos regressivos em alguns setores da costa sul brasileira. Na ilha de Santa Catarina, Horn Filho & Livi (2013) identificaram os depósitos lagunar, flúvio-lagunar, de baía, lagunar praias, marinho praias, eólico e paludial.

O Depósito Lagunar é composto por sedimentos arenosos e lamosos, mal selecionados, com coloração escura, que varia de tons de marrom à cinza, com a presença de teores de matéria orgânica, típico de ambiente redutor. Apresenta forma de terraço lagunar, em áreas com cotas altimétricas de até 5m (HORN FILHO & LIVI, 2013). Ocorre na área de estudo entre as duas barreiras.

Caruso Jr. (1989) definiu esse depósito como paludial e turfáceo, localizado nas depressões entre as barreiras, sendo paludial nas áreas semi-alagadas e turfáceo sob o cordão externo (barreira holocênica). Datações realizadas pelo autor por  $C^{14}$  realizadas nas turfas apresentaram uma idade de  $2.660 \pm 170$  anos AP.

O Depósito Lagunar Praial é originado nas bordas de lagunas, onde por oscilações de maré ocorre a deposição de sedimentos arenosos, gerando feições de praias lagunares. É composto por areias grossas a finas, mal selecionadas, com a presença de biodetritos e estratificação planoparalela. "Em eventos de abaixamento do nível relativo médio do mar e consequente abaixamento do nível das lagunas, foram originados

os cordões de praias lagunares. Este evento pode ser avistado na ilha de Santa Catarina na margem leste da laguna da Conceição próximo ao Parque do Rio Vermelho" (HORN FILHO & LIVI, 2013).

O Depósito Marinho Praial do Holoceno aflora adjacente à linha de costa atual, caracterizando-se pelo seu bom grau de selecionamento, apresentando, muitas vezes, estratificação. Exibe textura arenosa, variando de média a fina, coloração esbranquiçada e presença de grãos siliciclásticos (quartzo e minerais pesados) e eventuais biodetritos. Apresenta-se sob a forma de praias atuais quando adjacentes à linha de costa, bem como na forma de cordões regressivos litorâneos quando aflorantes no interior da costa Norte da ilha de Santa Catarina (HORN FILHO & LIVI, 2013).

Estes depósitos estão relacionados a dois momentos no Holoceno: o primeiro, que corresponde a um antigo ciclo transgressivo e regressivo a partir dos 5,1 Ka AP, evidenciando a forma de cordões regressivos litorâneos, e o segundo, associado aos processos marinhos atuais que agem sobre a linha de costa originando as praias atuais, típico do setor de pós-praia (HORN FILHO & LIVI, 2013).

O Depósito Eólico se restringe à margem leste da ilha de Santa Catarina. Apresenta-se sob a forma de dunas, tanto móveis como fixas (vegetadas), predominando dunas do tipo barcanóide e parabólica, com algumas formações de dunas transversais na praia da Joaquina. É composto por areias finas, de coloração esbranquiçada, podendo apresentar, ainda, lâminas de minerais pesados. Os sedimentos provêm dos depósitos marinhos praias que sofreram retrabalhamento pela ação dos ventos (HORN FILHO & LIVI, 2013).

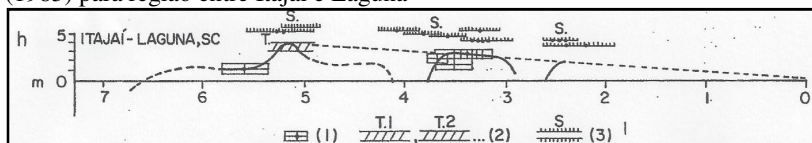
Como no caso do Depósito Eólico Pleistocênico, Caruso Jr. denominou esse depósito holocênico de cordão litorâneo externo, atribuindo a ele duas idades distintas.

### **3.4 Propostas de curvas de variação do nível relativo do mar no Holoceno**

Suguio *et al.* (1985) elaboraram curvas de variação relativa do nível do mar para o Holoceno em diversos setores do litoral brasileiro, inclusive a região entre Itajaí e Laguna (Figura 05), onde se insere a área

de estudo do presente projeto. Os autores basearam seus dados em estudos realizados em sambaquis. Segundo eles, o nível relativo do mar começou a subir, em relação ao zero atual, a partir de 7.000 anos AP, alcançando o máximo transgressivo em torno de 5.100 anos AP. Em 4.100 anos AP esse nível chegou ao zero atual, permanecendo até  $\pm 3.800$  anos AP, quando voltou a subir cerca de 3m até  $\pm 2.900$  anos AP onde voltou a alcançar o zero atual durante aproximadamente 200 anos, subindo novamente em  $\pm 2.600$  anos AP até 2m e finalmente descendo gradualmente até o presente.

Figura 5. Curva de variação relativa do nível do mar proposta por Suguio *et al.* (1985) para região entre Itajaí e Laguna



Fonte: Suguio *et al.* (1985).

Muitos pesquisadores defendem a ineficiência dos sambaquis como indicadores dos níveis relativos do mar, porém Schell-Ybert *et al.* (2009) argumentaram que os sambaquis não podem ser sumariamente desconsiderados como indicadores dos paleoníveis marinhos, mas que seu uso neste sentido depende de uma maior integração entre os vários especialistas em pesquisas do Quaternário costeiro e a comunidade arqueológica. Os autores argumentaram, entretanto, que algumas premissas devem ser consideradas antes de utilizar esses sítios como indicadores de paleonível marinho. A primeira delas envolve a necessidade de se abandonar a ideia de que os moluscos seriam a base da alimentação dos construtores de sambaquis, sendo estes sítios meros acúmulos de lixo alimentar. No entanto, estudos arqueológicos da última década consolidaram a perspectiva de que os construtores de sambaquis correspondem a populações sedentárias com uma economia baseada na pesca, sendo os sítios resultado de ações deliberadas para erguer construções intencionalmente. A segunda premissa a ser revista é a de que os moluscos utilizados na construção dos sambaquis seriam coletados próximos ao local escolhido para o sítio. Sítios construídos em cotas altas, longe das fontes de moluscos demonstram que esses elementos construtivos podem ter sido transportados por longas distâncias (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009).

A última premissa "é que as bases dos sambaquis tenham sido necessariamente estabelecidas acima da linha de maré alta. No entanto, existem evidências concretas de que os sítios nem sempre foram construídos sobre substrato seco (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009). Existem sambaquis construídos sobre manguezais, sob os quais se encontram indícios de aterramento (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009).

Outro aspecto a ser considerado é que enquanto os sambaquis ainda eram tidos como acúmulos de conchas derivados dos restos de comida de bandos de forrageiros nômades, as camadas arenosas dos sítios eram consideradas como sinal de um abandono temporário, frequentemente atribuído à escassez alimentar (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009).

Essa premissa foi utilizada na comunidade científica como evidência para a construção de curvas de variação do nível do mar ao mesmo tempo em que as curvas foram utilizadas por diversos arqueólogos para explicar o "abandono" de alguns sítios durante determinados períodos (e.g. TENÓRIO 1996, KNEIP 2001 *apud* SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009).

Como já mencionado anteriormente, Piazza (1966a, 1966b) e Hurt (1974) identificaram entalhes arenosos e areno-húmicos no sambaqui Ponta das Almas. O primeiro, caracterizado como uma camada arenosa praial a 2,6-2,75m acima do nível mais alto atual e datado através de conchas encontradas nesses sedimentos por Piazza (1966) em  $3690 \pm 100$  anos AP e Hurt (1974) em  $3.620 \pm 100$  anos AP, interpretado como um nível de mar mais alto. Em seguida, segundo Hurt (1974), teria ocorrido uma regressão onde o nível do mar teria descido 2,5m abaixo do nível atual, identificado por uma camada areno-húmica, por volta de 2800 anos AP (baseado na curva de Fairbridge). O segundo nível areno-húmico indicaria outra regressão a  $2,0 \pm 0,5$ m abaixo do nível atual (HURT, 1974) sem datação, mas estimado em aproximadamente 2000 anos AP. Entre esses dois momentos regressivos, o autor estipula uma subida do nível marinho que resultou em uma nova ocupação. Uma idade obtida por Piazza para as camadas relacionadas a essa segunda ocupação resultou em  $2400 \pm 250$  anos AP.

O nível arenoso praial foi relacionado por De Masi (2001) a datação encontrada em um nível arenoso no Porto do Rio Vermelho I (3707 anos AP) e com a curva de nível de Suguio.



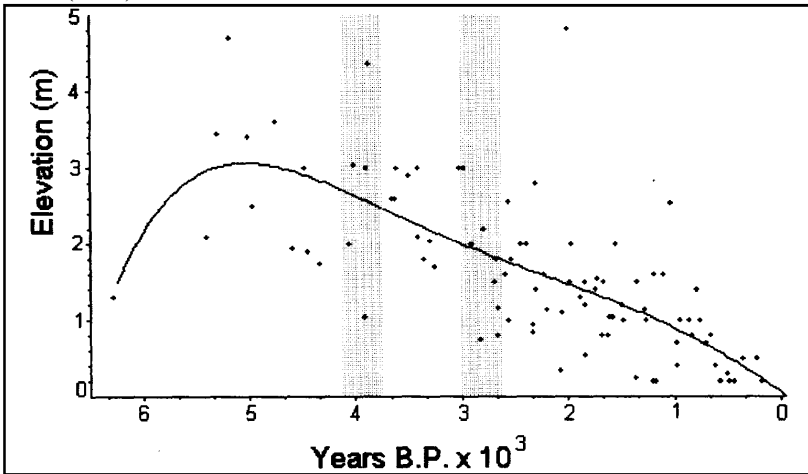
Scheel-Ybert (2009) argumenta que essas camadas arenosas, anteriormente interpretadas como abandonos em diversos sítios, foram escavadas posteriormente e apresentaram vestígios arqueológicos.

Todavia, estes sítios foram estudados numa época em que a classificação dos estratos arenosos como “estéreis” era geralmente feita apenas a partir da premissa de que somente camadas com conchas seriam associadas aos construtores de sambaquis. Em alguns casos, como no sambaqui do Forte (RJ), com base nesta premissa, os estratos arenosos não foram sequer escavados (KNEIP 1977 *apud* SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009). Duas décadas mais tarde, a reabertura deste sambaqui evidenciou que as camadas arenosas continham diversos vestígios arqueológicos (...). Camadas arenosas verdadeiramente estéreis, indicando abandono total dos sítios, são muito raras, se é que elas existem. (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009).

Essas camadas também foram utilizadas para subsidiar a proposição de uma descida relativa do nível do mar no litoral do estado de Santa Catarina entre cerca de 3.000 e 2.500 anos AP (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009).

Angulo & Lessa (1997) apresentaram igualmente uma crítica à utilização de sambaquis como indicadores de paleoníveis marinhos, assim como também argumentaram que o nível relativo do mar rebaixou gradativamente ao longo do Holoceno, sem oscilações significativas. Segundo os autores, os sambaquis utilizados por Suguio *et al.* (1985) estariam construídos sobre depósitos argilosos passíveis de subsidência devido a compactação e ressecamento. A nova proposta de curva de variação do nível relativo do mar, relacionada às regiões de Paranaguá e Cananéia é embasada em datações de vermetídeos (Figura 06).

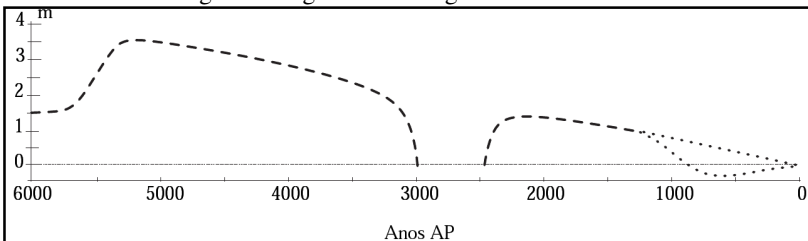
Figura 6. Curva de variação do nível relativo do mar proposta por Angulo e Lessa (1977)



Fonte: Angulo e Lessa (1997).

Caruso Jr. (1995) propôs que após o máximo transgressivo em 5.100 anos AP, ocorreu apenas uma nova oscilação do nível do mar, onde o mar desceu até o zero atual em 3.000 anos AP até 2.500 anos AP, voltando a subir aproximadamente 1,5m e então descendo gradualmente, como pode ser observado na Figura 07, extraída de Kneip (2004) para exemplificar a proposta de Caruso Jr. (1995).

Figura 7. Curva de variação do nível médio do mar proposta por Caruso Jr. (1995). A parte pontilhada mostra os dois comportamentos possíveis: regressão até o zero atual e regressão seguida de transgressão



Fonte: Kneip (2004).

O trabalho de mapeamento do sudeste de Santa Catarina elaborado por Caruso Jr. (1995) permitiu ao autor concluir que ocorreu apenas uma oscilação significativa do nível médio do mar, entre 3.000 e

2.500 anos AP, após o máximo transgressivo. A fase regressiva que se implantou após essa transgressão, formou terraços marinhos resultando na progradação da linha de costa, que por sua vez formou um conjunto de cordões litorâneos regressivos. Fases de truncamento nesses cordões, bem como terraços lagunares às margens do sistema lagunar holocênico, indicaria a ocorrência de fenômenos transgressivos menores durante a fase preponderantemente regressiva (CARUSO JR., 1995).

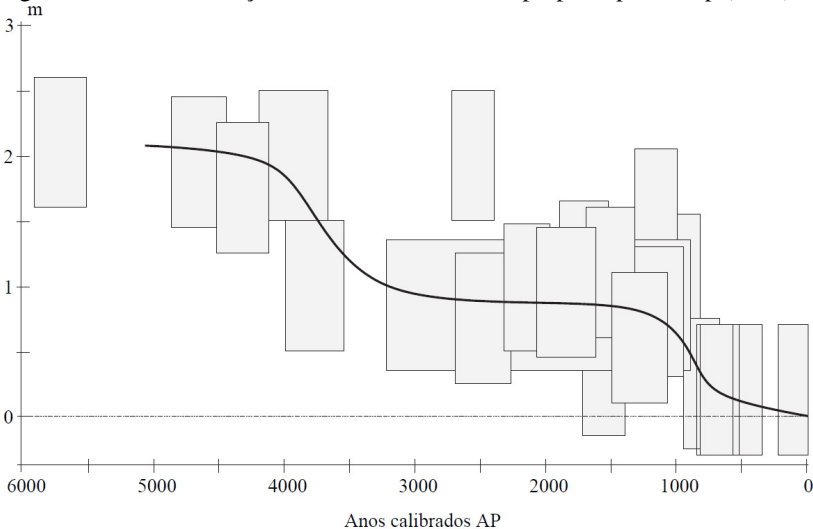
As datações de depósitos naturais de conchas por  $C^{14}$  sugerem que até 3.000 anos AP o mar esteve sempre mais alto que o atual. Isso favoreceu o crescimento das áreas lagunares, e conseqüentemente, o maior desenvolvimento da fauna de moluscos (CARUSO JR., 1995). Essas observações podem ser consideradas para toda costa lagunar de Santa Catarina.

O evento entre 3.000 e 2.500 anos AP, foi classificado por Caruso Jr. (1995) como uma oscilação negativa, baseando seus argumentos nos estudos realizados no sambaqui Ponta das Almas (PIAZZA, 1966b; HURT, 1974), e Carniça I (HURT, 1974), nos argumentos utilizados por Suguio *et al.* (1985) e por seus estudos realizados na ilha de Santa Catarina em 1989, onde as turfás da praia do Moçambique, localizadas na base do cordão externo holocênico, foram datadas com uso do  $C^{14}$  em  $2.660 \pm 170$  anos AP.

Ainda baseado nos dados obtidos nos sambaquis de Santa Catarina, Caruso Jr. (1995) argumentou que a partir de 2.500 anos AP o nível teria voltado a subir aproximadamente 2m acima do atual, até  $1.380 \pm 70$  anos AP, considerando a idade das turfás ao norte da lagoa Figueirinha, sudeste do estado, quando voltaria a rebaixar, não podendo ser afirmado se até o zero atual, ou se teria rebaixado mais e ascendido novamente.

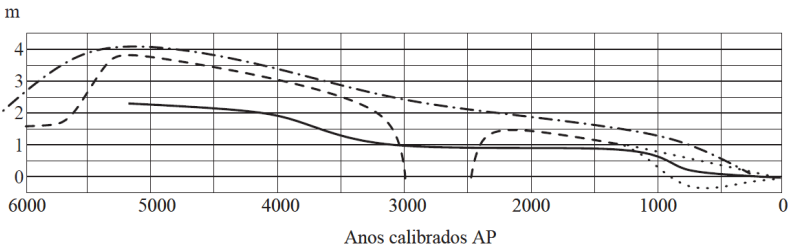
Em 2004 Andreas Kneip desenvolveu uma proposta de curva de nível médio do mar (NMM) para o sul catarinense, entre os municípios de Laguna e Imbituba (Figura 08), baseado em dados de campo e dados do estudo de Angulo *et al.* (1999). O autor realizou ainda, uma comparação entre as curvas propostas e a sua (Figura 09).

Figura 8. Curva de variação do nível médio do mar proposta por Kneip (2004)



Fonte: Kneip (2004).

Figura 9. Comparação das curvas de variação do nível médio do mar disponíveis para região. A curva contínua é a sugerida por Kneip (2004). A curva tracejada é a proposta por Caruso Jr. (1995), modificada de Suguio *et al.* (1985), com os dois possíveis comportamentos nos últimos mil anos em pontilhado. A curva traço-pontilhada é a proposta por Angulo e Lessa (1996) para o litoral brasileiro (KNEIP, 2004:73).



Fonte: Kneip (2004).

Kneip (2004) conclui que não parece haver ocorrido a oscilação negativa entre 4100 e 3800 anos AP, concordando com Caruso Jr. (1995). Como observado por Angulo *et al.* (1999), o NMM nunca esteve abaixo do atual nos últimos 5000 anos, não tendo ocorrido a oscilação negativa entre 3000 e 2500 anos AP proposta por Caruso Jr. (1995) e a amplitude de variação do NMM nos últimos 5000 anos foi menor que a

observada para outras regiões do país, como para o litoral Norte de Santa Catarina, litoral do Paraná e do Rio Grande do Sul. Assim como em outras regiões do país (exceto possivelmente o RS<sup>13</sup>), o comportamento geral do NMM é de descida nos últimos 5000 anos, com uma taxa média de 0,673 mm por ano para a curva de Caruso Jr. (1995), representada pela linha tracejada, e de 0,5 mm por ano para a curva proposta por ele. O autor relaciona as curvas com as datações obtidas para os sambaquis da região, essa discussão será mais detalhada no capítulo 6.

A presente pesquisa não tem como objetivo propor novas curvas de variação do nível relativo do mar holocênico, ou criticar as propostas existentes. A ideia é verificar características ambientais da área de implantação dos sambaquis através da análise do ambiente deposicional e, a partir disso correlacionar com as variações do nível do mar – isso com base nos dados do substrato sedimentar de implantação dos sítios e a localização dos mesmo em relação as oscilações da laguna e do mar no Holoceno. A partir da análise dos sedimentos ao longo do perfil o intuito é verificar se há evidências de variação deste ambiente deposicional, para, a partir daí, inferir variações no ambiente e na escolha dos locais de ocupação, buscando também obter mais informações acerca das oscilações posteriores a máximo transgressivo holocênico. Por fim, relacionar as propostas sobre as variações do nível relativo do mar no Holoceno para a ilha de Santa Catarina com a localização dos sambaquis, avaliando se esse dado pode ser utilizado para enriquecer as propostas existentes.

### **3.4.1 Evolução paleogeográfica da ilha de Santa Catarina e laguna da Conceição**

A proposta de evolução paleogeográfica de Caruso Jr. (1989) restringe-se a área da laguna da Conceição, onde o autor concluiu que a região teve uma evolução paleogeográfica que iniciou como uma baía protegida e evoluiu para a laguna atual.

A configuração geológica da Lagoa da Conceição, encravada entre maciço costeiro e os remanescentes deste sugere a possibilidade da laguna ter-se originado a partir de uma bacia de

---

<sup>13</sup> Tomazelli (1989) Tomazelli & Willwock (1990 e Tomazelli *et al.* (1996) propõe para o Rio Grande do Sul uma transgressão nos últimos 1000 anos.

recepção hidrográfica cujo encerramento parcial deu-se a partir da formação, em sua parte adjacente, de terraços arenosos relacionados aos movimentos relativos do nível do mar (CARUSO JR., 1989).

Caruso Jr. (1993) propôs dois modelos de evolução paleogeográfica para a laguna da Conceição e os dois cordões identificados. No primeiro o cordão interno estaria relacionado ao último evento transgressivo-regressivo do Pleistoceno superior (120.000 anos AP) e o cordão externo ao evento transgressivo-regressivo holocênico (5.100 anos AP). No segundo modelo, o cordão interno estaria relacionado ao último evento transgressivo-regressivo do Holoceno (5.100 anos AP) e o cordão externo teria se formado posteriormente, por transgressão de menor proporção.

A primeira proposta de Caruso Jr. (1989) defende que o cordão interno teria se formado logo após a transgressão do Pleistoceno superior, a 120.000 anos AP, na fase regressiva, quando ocorreu a progradação da planície costeira originando esses terraços arenosos. Essa fase teria durado até 17.000 anos AP, quando uma nova transgressão é implantada, atingindo um nível próximo ao atual em 7.000 anos AP e o máximo transgressivo por volta de 5.100 anos AP. Durante essa fase transgressiva, desenvolvem-se ilhas barreira na zona adjacente ao cordão interno, formando uma zona alagada entre essas ilhas e o cordão, e o mar atinge as encostas do embasamento cristalino. O cordão externo estaria relacionado às ilhas barreira.

Relacionado aos depósitos paludiais e turfáceos, datados nas turfas no limite do cordão externo por  $C^{14}$  em  $2.660 \pm 170$  anos AP, feições de margens lagunares podem ser identificadas junto ao cordão interno, sugerindo que esses depósitos podem estar relacionados a uma antiga laguna rasa, soterrada na margem leste pela migração do cordão externo, hipótese reforçada pela estratificação plano-paralela observada na base desse cordão. Essa migração em direção ao continente teria iniciado em torno de 2.500 anos AP. A interpretação de Caruso Jr. (1989) para essa depressão referente a uma paleolaguna é que sua formação ocorreu a partir de desenvolvimento do cordão externo. Posteriormente, com o rebaixamento do nível relativo do mar, a área evoluiu para uma zona alagadiça. Teoricamente esse processo de migração ainda está ativo.

A elevação do nível do mar a partir de 2.500 anos AP defendida por Caruso Jr. (1989), teria formado uma nova zona alagadiça entre os

cordões, de dimensões menores, que com o subsequente rebaixamento ressecou, mas ainda pode ser observada no contato entre o cordão externo e a zona alagadiça, como uma nova camada de turfas.

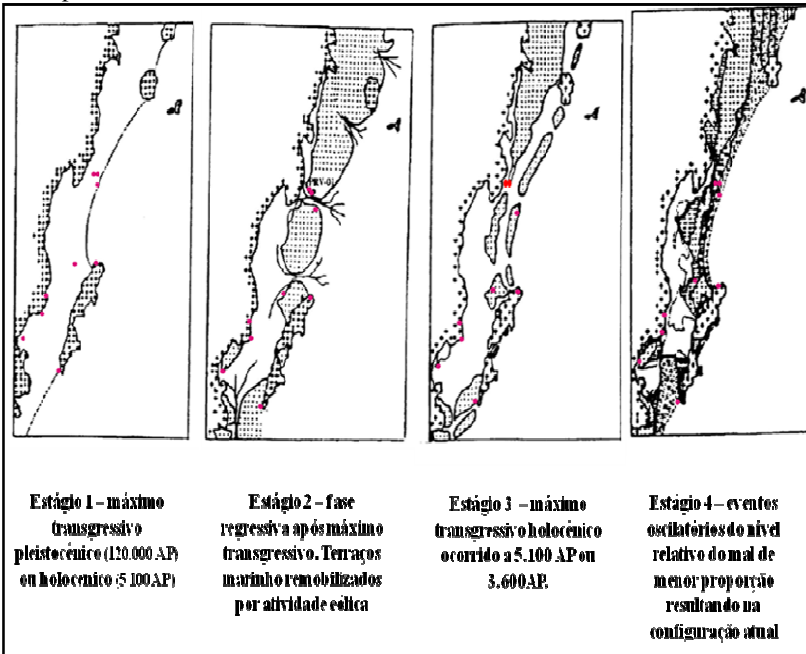
O autor também identificou paleocanais em ambos os cordões. Feições de rompimento no cordão interno foram identificadas ao norte da laguna da Conceição, relacionadas a fases regressivas, onde também são encontradas evidências que o ribeirão Gualberto e a rede de drenagem desaguavam no extremo norte da laguna. O rio Vermelho teria seu talvegue direcionado ao oceano.

Outro paleocanal foi registrado próximo a Barra da Lagoa, através da análise de fotos aéreas, onde feições sedimentares em forma de funil são identificadas, e a partir da realização de um testemunho de sondagem, foi encontrado um nível de conchas de 1m juntamente com um aumento do gradiente granulométrico.

No extremo sul da laguna da Conceição, feições de mais um paleocanal foram identificadas através de fotos aéreas, mostrando que a drenagem da região erodiu os depósitos sedimentares em direção ao mar.

A segunda proposta de Caruso Jr. (1989) estaria relacionada somente ao máximo transgressivo holocênico, e suas oscilações posteriores. O cordão interno teria se formado após a transgressão inicial e o cordão externo na fase de subida do nível relativo do mar a 3.600 anos AP. Como já foi visto, o autor posteriormente desacreditou esse evento, embasado em dados obtidos nas datações de conchas, que demonstram um nível de mar acima do atual durante esse período. Além disso, nesse caso a datação obtida em carvão para o sambaqui Porto do Rio Vermelho I, 5.020 anos AP (DE MASI, 2001), também corrobora com a impossibilidade dessa segunda hipótese, pois como pode ser observado na Figura 10, na fase transgressiva holocênica em 5.100 anos AP, esse sambaqui já estava implantado.

Figura 10. Modelo da evolução paleogeográfica da laguna da Conceição segundo Caruso Jr. (1989). Em cor vermelha, os sambaquis já identificados e ainda preservados na área até o momento.



Fonte: Adaptado de Caruso Jr. (1989)

Horn Filho & Livi (2013) propuseram sete estádios para a evolução paleogeográfica da ilha de Santa Catarina, resumidos a seguir.

Estádio 1 - máximo da transgressão do Pleistoceno inferior e médio (Figura 11): nesse período, a ilha de Santa Catarina era formada unicamente por ilhas rochosas em meio ao oceano, sendo a localização precisa da posição da linha de costa de difícil definição (HORN FILHO & LIVI, 2013).

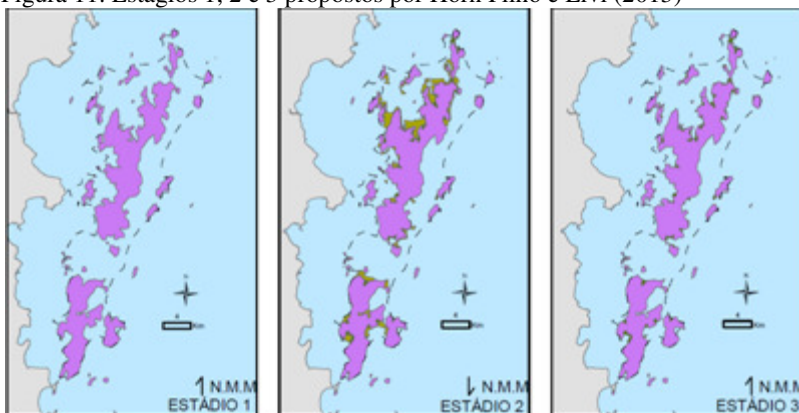
Estádio 2 - máximo da regressão do Pleistoceno inferior e médio (Figura 11): em diferentes condições ambientais, clima mais frio e semi-árido, ocorreu o abaixamento do nível relativo médio do mar e a sedimentação que viria a caracterizar os depósitos do sistema continental (HORN FILHO & LIVI, 2013).

Estádio 3 - máximo da transgressão do Pleistoceno superior (Figura 11): em um estágio interglacial, ocorreu uma nova subida do nível relativo médio do mar, onde a linha de costa subiu  $8 \pm 2$  m acima



da atual, erodindo parcialmente os sedimentos acumulados no estágio anterior, e recobrando em parte o embasamento (HORN FILHO & LIVI, 2013).

Figura 11. Estádios 1, 2 e 3 propostos por Horn Filho e Livi (2013)



Fonte: Horn Filho & Livi (2013).

Os estágios 4, 5 e 6, especialmente 5 e 6, são os estágios importantes e comparáveis na presente pesquisa, utilizados no capítulo 6 na integração dos resultados com as propostas de evolução paleogeográfica e curvas de nível médio do mar.

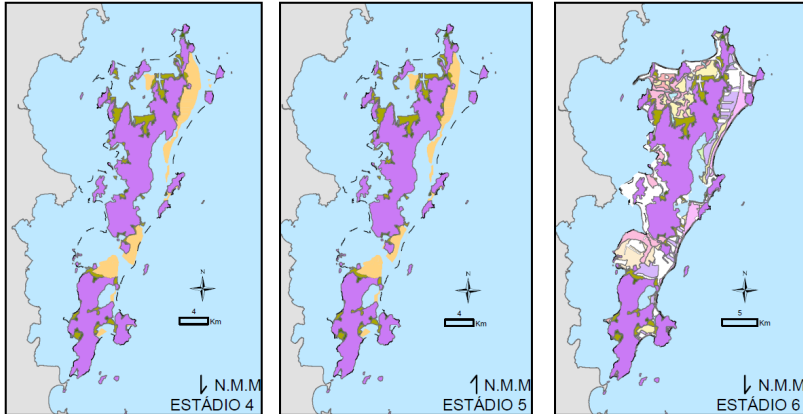
Estádio 4 - máximo da regressão do Pleistoceno superior (Figura 12): nessa fase regressiva, gradativamente uma extensa planície de sedimentos arenosos de origem marinho praiar foi sendo exposta, formando os depósitos eólicos do sistema laguna-barreira III, que posteriormente foram retrabalhados (HORN FILHO & LIVI, 2013).

Estádio 5 - máximo da transgressão do Holoceno (Figura 12): a subida do mar alcançou seu máximo há 5.100 anos AP, erodindo parcialmente os sedimentos depositados anteriormente. A partir daí, ocorreram sucessivos eventos transgressivo-regressivos, destacando-se o evento de 2.600 anos AP (HORN FILHO & LIVI, 2013).

Estádio 6 - máximo da regressão do Holoceno (Figura 12): evento paleoclimático ocasionando recuo do mar da ordem de 4 a 5m. Houve a instalação de ilhas-barreiras geralmente ancoradas no embasamento cristalino. Através deste evento originaram-se os atuais depósitos formados por agentes naturais da planície costeira, ocorrendo a transformação das lagoas em lagoas e posteriormente em pântanos,

originando depósitos lagunares e paludiais (HORN FILHO & LIVI, 2013).

Figura 12. Estágios 4, 5 e 6 da evolução paleogeográfica da ilha de Santa Catarina



Fonte: Horn Filho e Livi (2013).

Estágio 7 - situação atual (Figura 13): desde o último evento regressivo, os depósitos formadores da planície costeira vêm sendo constantemente retrabalhados, principalmente por forças gravitacionais e aluviais, e por episódios de maré de tempestades. O agente humano compõe uma das variantes modificadoras destes depósitos, visto que a produção agrícola e a ocupação urbana têm mudado continuamente os sedimentos originalmente acumulados.

Figura 13. Situação atual da planície costeira



Fonte: Horn Filho e Livi (2013).



## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Embasamento teórico metodológico para um estudo geoarqueológico

Unindo teorias e métodos de diversas disciplinas, tornando os estudos arqueológicos interdisciplinares, é possível alcançar maior êxito na compreensão do processo de formação do registro arqueológico. Nesse contexto, utilizar as técnicas e conhecimentos de geologia aplicados à arqueologia auxilia no maior entendimento dos ambientes pretéritos, nas modificações naturais e antrópicas ocorridas nos sítios ao longo do tempo, em processos pós-deposicionais e na interpretação das diferentes estratigrafias intrasítios.

Ao mesmo tempo, o estudo de arqueologia fornece informações com uma visão de longa duração da interação homem-natureza que modelou a paisagem durante o período Quaternário (GOLDBERG; MACPHAIL, 2006)

Thomas (2011) descreve algumas definições para geoarqueologia, segundo outros autores:

"Geologia realizada como um viés ou aplicação arqueológica (BUTZER, 1982 *apud* THOMAS, 2011)". Já Gifford & Rapp (1985 *apud* THOMAS, 2011) revertem a definição "Arqueologia realizada com a ajuda de métodos geológicos". Outros autores preferem definições mais específicas, detalhando os objetivos formais da geoarqueologia:

(1) Localizar sítios e seus contextos em um tempo relativo e absoluto através da aplicação dos princípios da estratigrafia e técnicas de datações absolutas (RENFREW, 1976 *apud* THOMAS, 2009); (2) Para entender os processos naturais de formação de um sítio (RENFREW, 1976; SCHIFFER, 1972, 1976, 1987 *apud* THOMAS, 2011) e reconstruir a paisagem que existiu em torno de um sítio ou grupo de sítios no período de ocupação...

Rapp & Hill (2006 *apud* THOMAS, 2011) recentemente ressaltaram a importância dos múltiplos pontos de vista em geoarqueologia, argumentando que o termo deveria designar a variedade de tipos de pesquisa que usa técnicas de geociências na avaliação dos registros arqueológicos. Os autores sugerem que, em um sentido mais amplo, geoarqueologia refere-se à aplicação de qualquer concepção, técnica ou base de conhecimento das Ciências da Terra para o estudo de artefatos e os processos envolvidos na criação do registro arqueológico. Geoarqueologia torna-se assim a "tradição da geociências dentro de

arqueologia...lidando com a história da Terra dentro do tempo da História Humana" (THOMAS, 2011:27).

A necessidade de compreender o registro arqueológico de forma completa levou os arqueólogos nas últimas duas décadas a buscarem o melhor entendimento dos sedimentos e da estratigrafia, pois neles estão contidas informações sobre esse registro (GOLDBERG & MACPHAIL, 2006). Além disso, o registro arqueológico está sujeito às intempéries naturais tanto quanto os solos, sedimentos e rochas. Conforme Schiffer, entender as transformações que ocorrem no registro é necessário para reconstruir o comportamento humano (SCHIFFER, 1972). Suas modificações ao longo do tempo devem ser conhecidas para entender o registro desde o contexto sistêmico até o momento da descoberta arqueológica, identificando alterações que esse registro possa ter sofrido em eventos pós deposicionais.

## **4.2 Metodologia de pesquisa**

### **4.2.1 Atividades iniciais de gabinete**

As atividades iniciais de gabinete incluíram a revisão bibliográfica e cartográfica (aquisição de cartas topográficas, mapas e dados existentes sobre a região), bem como, planejamento das atividades de campo, com o intuito de gerar subsídios teóricos e metodológicos para desenvolver a pesquisa.

Esta etapa envolveu o estudo do material obtido no levantamento bibliográfico de dados acerca da planície costeira da área de estudo, principalmente aqueles referentes à geologia, geomorfologia, paleogeografia e arqueologia, utilizando estudos e trabalhos referenciais para a área de estudo e para o estudo de sambaquis.

As interações dos dados nos estudos anteriores, tanto em arqueologia como geologia, ajudaram a definir estratégias de pesquisa e de campo. Primeiramente, foram visitados os sambaquis já localizados em estudos anteriores, com o objetivo de verificar seu estado de conservação, sua localização em relação ao sistema lagunar e tipo de depósito existente na base das estruturas. Essa atividade foi realizada no âmbito do projeto Florianópolis Arqueológica (BUENO, 2012) que envolveu levantamento bibliográfico, coletando dados de todos os sambaquis da Ilha em trabalhos anteriores, para facilitar a localização em campo, e reconhecimento de campo. A equipe foi acompanhada durante o início das atividades, auxiliando na localização e na descrição dos sambaquis. Em seguida foi selecionado os três sambaquis para

sofrerem intervenções: Praia Grande, Porto do Rio Vermelho e Canto dos Araçás, conforme já explicado no capítulo 3.

#### 4.2.2 Atividades de campo

Em um primeiro momento foi realizado um reconhecimento geral dos sambaquis do entorno da laguna, identificados em estudos anteriores e localizados através desses dados e informação oral. Com base nessas informações foram definidas áreas amostrais para serem investigadas de forma sistemática.

A metodologia de campo envolveu a realização de testemunhos a percussão para identificar corretamente a estratigrafia das estruturas construídas, e ainda verificar a existência de camadas que demonstrem mudanças no nível relativo do mar ou abandono temporário das ocupações.

Foram realizados três testemunhos no sambaqui Praia Grande, sendo utilizado tanto tubo PVC como de alumínio para a execução dos testemunhos; três testemunhos no sambaqui Canto dos Araçás, e um testemunho no sambaqui Porto do Rio Vermelho I. Desses, foram escolhidos um de cada sambaqui, levando em consideração o alcance do depósito na base, para realizar intervenções, perfis e análises granulométricas.

Os testemunhos a percussão foram realizados seguindo as diretrizes de Calippo (2004) com algumas adaptações em alguns casos. Inicialmente, foram realizados com cano PVC de 100mm (Figura 14), posteriormente, optou-se por utilizar tubos de alumínio de 3" (75mm) de diâmetro e 2 mm de espessura, comprados em unidades de 6m (Figura 15). Os tubos foram introduzidos com o auxílio de marreta de 5kg (Figuras 16 e 17), evitando quebrar o tubo, no caso do PVC, com um pedaço de madeira revestido por borracha de câmara de pneu. Foram retirados após serem tampados com isopor e *silver tape* para obter o vácuo no momento da retirada do cano, utilizando um macaco hidráulico e um cano de aço, no caso do PVC e sargentos, no caso do alumínio.

Figura 14. Testemunho realizado com PVC no sambaqui Praia Grande.



Foto: Karel Jockyman.

Figura 15. Tubo de alumínio já cravado no solo no sambaqui Praia Grande



Foto: Karel Jockyman.



Figura 16. Testemunho sendo realizado com tubo PVC, evitando quebrar o tubo com o auxílio de um pedaço de madeira revestido por borracha de câmara de pneu, sambaqui Praia Grande



Foto: Karel Jockyman

Figura 17. Testemunho sendo realizado com tubo de alumínio, no sambaqui Canto dos Araçás



Foto: Karel Jockyman.

A escolha do local dos testemunhos em cada sítio levou em conta perfis pré-existentes, pontos mais centrais do sítio e árvores próximas onde fosse possível amarrar a escada e fazer o testemunho mais profundo. A escada foi amarrada nas árvores de maneira a garantir a segurança e estabilidade da pessoa com a marreta para cravar o tubo no substrato (Figuras 18 e 19). Em alguns casos não foi necessário utilizar seis metros de tubo, adaptando à altura do mesmo a configuração de cada sítio.

Figura 18. Escada sendo amarrada em árvores para garantir a segurança, Sambaqui Canto dos Araçás



Foto: Ana Bueno.

Figura 19. Escada amarrada, início da execução do testemunho, sambaqui Porto do Rio Vermelho I



Foto: Karel Jockyman

Após introduzir a maior parte do tubo, cuidando para deixar uma sobra na superfície entre 50 cm e um metro coloca-se uma tampa de isopor revestida de *silver tape* para garantir o vácuo e evitar a perda do material na base do tubo. Em seguida preenche-se o tubo com folhas secas para auxiliar no vácuo e uma tampa de PVC com anel de borracha. A retirada é realizada com o auxílio dos sargentos, que permitem a base p/ apoio do macaco hidráulico (Figura 21). Os mesmos foram sendo relocados a medida que o tubo sai, até sua retirada se tornar possível manualmente. Logo que o tubo foi retirado, colocou-se uma tampa de PVC com anel de borracha, para garantir que nenhum material fosse perdido.

Figura 20. Testemunho introduzido no substrato, pronto para ser retirado, sambaqui Ponta da Vigia



Foto: Karel Jockyman.

O objetivo principal foi a identificação dos diferentes estratos que compõem a estrutura dos sambaquis, definidas pelo tamanho dos grãos dos sedimentos, a cor, as espécies de moluscos, restos de fogueira e de animais.

A estratigrafia dos sambaquis apresenta uma complexa e imbricada sequência de camadas ricas em conchas, podendo incluir também camadas arenosas. Sua composição e espessura são variáveis, e elas contêm vestígios arqueológicos diversos como artefatos (em ossos, conchas e líticos), marcas de esteio, fogueiras e enterramentos. Os sítios ocorrem normalmente em agrupamentos de diferentes tamanhos, morfologia e conteúdo (DEBLASIS *et al.* 1998, GASPAR 1998 *apud* SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009).

Para identificação das unidades estratigráficas, entender o contexto morfoestrutural dessas unidades e relacioná-las aos sambaquis, buscando uma maior compreensão quanto as escolhas dos locais onde essas estruturas foram erguidas, foi utilizada a mesma metodologia de sondagens por testemunho a percussão, onde foram descritos o tipo de sedimento, textura, cor, tamanho de grão, em campo mesmo, para, através da bibliografia existente e análises em laboratório, identificar a que depósito geológico esse sedimento corresponde.

#### 4.2.3 Atividades de laboratório

As atividades pós campo envolveram a interpretação dos perfis estratigráficos obtidos nos testemunhos dos diferentes sambaquis utilizando a infraestrutura do Laboratório de Estudos Interdisciplinares de Arqueologia (LEIA). Foram escolhidas amostras para datação em conchas e carvão com base na localização desses elementos nos perfis estratigráficos, buscando idades de base e topo dessas estruturas, ou seja, início de suas construções e encerramento das mesmas.

Em laboratório, os testemunhos foram abertos com o auxílio de uma maquina, dos dois lados (Figura 21), e cuidadosamente separados, utilizando uma espátula antes de abrir, de maneira a não perder nenhum dado e manter duas metades praticamente intactas (Figuras 22, 23 e 24).

Figura 21. Testemunho do sambaqui Canto dos Araças sendo aberto com a maquina



Foto: Karel Jockyman.

Figura 22. Testemunho 1 do sambaqui Canto dos Araçás aberto



Foto: Ana Bueno

Figura 23. Testemunho do sambaqui Porto do Rio Vermelho I aberto



Foto: Karel Jockyman.

Figura 24. Testemunho 2 do sambaqui Praia Grande aberto.



Foto: Karel Jockyman.

Em seguida, o testemunho foi fotografado quadro a quadro, para posteriormente unir a imagem com maiores detalhes (Figura 25). O perfil foi desenhado em papel milimetrado, descrevendo as camadas e suas fácies.

Figura 25. Registro fotográfico do testemunho do sambaqui Praia Grande no LEIA



Foto: Ana Bueno.

Os três sambaquis e os depósitos sedimentares sobre o qual essas construções estão assentadas, foram interpretados conforme observações de campo, descrição do perfil estratigráfico obtido no testemunho e resultados das análises dos sedimentos. Para definição das camadas arqueológicas do perfil estratigráfico de cada sambaqui, foi realizado o cruzamento dos dados obtidos nas análises dos sedimentos com as espécies de conchas identificadas, ou seja, o conteúdo malacológico de cada camada. Os perfis estratigráficos foram elaborados inicialmente por descrição do perfil e posteriormente com o auxílio dos histogramas, ajustando as camadas conforme os resultados das análises de sedimentos e porcentagem de carbonatos. As camadas foram classificadas devido a sua distribuição granulométrica, composição semelhante dos sedimentos, porcentagem de carbonatos e conteúdo malacológico. A cor das camadas não foi um parâmetro utilizado na classificação.

A descrição da estratigrafia dos testemunhos e elaboração do perfil estratigráfico seguiu algumas das diretrizes sugeridas por Villagran (2010). A autora propõe uma análise de arqueofácies descritiva/interpretativa, utilizando o termo para definir unidade arqueossedimentar não confinada estratigraficamente formando um conjunto de atributos deposicionais, que permitem interpretar a atividade responsável pela sua formação, ou seja, os processos deposicionais antrópicos, que se repetem no tempo e no espaço dentro do mesmo sítio.

A análise de fácies proposta por Villagran (2010) envolvem quatro etapas fundamentais:

1. Descrição detalhada em campo dos perfis arqueossedimentares: componentes macroscópicos e composição dos sedimentos (matriz), forma das fácies, estruturas internas e orientação da matriz. Busca-se momento original de configuração das fácies, evita-se interferências pós deposicionais. Variações nessa descrição distingue fácies.

2. Caracterização laboratorial das arqueofácies: físicas (tamanho de grão), químicas (variações), biológicas (teor de matéria orgânica), mineralógicas e micromorfológicas. Permitem refinar a identificação de fácies feita em campo;

3. Revisão bibliográfica relativas às arqueofácies encontradas, comparação de material;

4. Interpretação das arqueofácies quanto aos processos deposicionais e pós deposicionais, culturais e naturais, e construção de explicações culturais.



Nem todas as etapas puderam ser seguidas visto que a análise do testemunho é bem restrita e existe pouca bibliografia relativa ao assunto para a ilha de Santa Catarina.

Após a execução do perfil estratigráfico, foi realizada a escavação de uma metade de um testemunho dos 3 sambaquis, para coleta e identificação do conteúdo arqueológico e malacológico. Nessa etapa foram coletadas amostras de carvão dos sambaquis Praia Grande e Canto dos Araçás para datação através do método de radiocarbono, enviados para Beta Analytic Inc. – Miami, Florida/USA. Amostras de sedimentos e conchas dos sambaquis Canto dos Araçás e Barra da Lagoa II foram coletadas a luz vermelha para datação no LACIFID-Laboratório de Cristais Iônicos, Filmes Finos e Datação, através dos métodos de TL, LOE e EPR<sup>14</sup>.

Para as atividades de laboratório referentes a análises granulométricas dos sedimentos coletados em campo, foi utilizada a infraestrutura do Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geociências da UFSC, sob orientação do Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho e com a colaboração do graduando em geologia Cristian Nunes Stevam.

As amostras foram analisadas após a retirada das conchas em peneiras de até 1mm, o restante dos fragmentos foi considerado parte da matriz. Optou-se por analisar os sedimentos conforme é realizado em geologia, após a queima do carbonato de cálcio e matéria orgânica. Foi levado em consideração o tipo de sedimento, configuração do histograma e porcentagem de carbonato de cálcio. Esses fatores também foram comparados com o perfil estratigráfico desenhado, que foi ajustado conforme os resultados obtidos, e com a escavação realizada nesses testemunhos.

As amostras foram processadas para análise textural e classificação dos sedimentos, seguindo a metodologia dos estudos clássicos propostos por Wentworth (1922), Folk & Ward (1957) e Suguio (1973). Pequenas alterações foram realizadas para minimizar erros decorrentes do manuseio. Também foram utilizados conceitos propostos por Dias (2004) e Estevam *et al.* (2014).

Inicialmente, foram retirados os sais hidrossolúveis que podem influenciar os resultados subsequentes. Em seguida foi retirada e

---

<sup>14</sup> TL- termoluminescência. LOE- luminescência opticamente estimulada e EPR - ressonância paramagnética eletrônica.

quantificada as porções de matéria orgânica e biodetritos carbonáticos<sup>15</sup>. O sedimento restante é peneirado para obtenção dos diferentes tamanhos de grãos. As amostras que obtiveram valores percentuais maiores que 6% para a fração de pelitos, foram submetidas à pipetagem para determinação das frações silte e argila, de acordo com a lei de decantação de Stokes (SUGUIO, 1973).

As etapas realizadas estão detalhadas a seguir:

a) Secagem

Esta etapa consistiu na retirada de água do sedimento para a pesagem correta do mesmo. Ela ocorre em estufa a temperatura de 60 (±5) °C por aproximadamente 24 horas.

b) Quarteamento

O quarteamento das amostras foi necessário para a retirada de porção adequada e estatisticamente representativa de cada pacote sedimentar. Ele ocorre com um quarteador e divide a amostra em metades de forma sucessiva até a obtenção de aproximadamente 50g. As amostras são acondicionadas em *beckers*.

c) Pesagem

A pesagem da amostra a ser processada ocorreu com uma balança shimadzu com capela de quatro dígitos de precisão.

d) Separação de fragmentos carbonáticos

O objetivo desta etapa foi segregar via peneiramento os “fragmentos carbonáticos” com tamanho superior a 1mm (ou menor que 1 *phi*) para análises malacológicas posteriores. Devido à presença irrelevante de areia muito grossa, esta fração sedimentar foi considerada como carbonato biodetrítico.

e) Queima de matéria orgânica total

Este procedimento consistiu na eliminação controlada da matéria orgânica. Ela ocorre com o uso de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a 50%. A adição do reagente é gradual e crescente. A matéria orgânica, rica em carbono (C) reage com o oxigênio (O) liberado pelo

---

<sup>15</sup> A escolha de queima de matéria orgânica e carbonato por meio químico se deve a redução de interferência e erros nas análises, visto que as análises por meio físico, devido às altas temperaturas, (forno mufla) resultam em: desidratação de argilominerais, agregação de grãos, evaporação de alguns minerais, mudança da textura superficial, fragmentação dos grãos, entre outros.

reagente, produzindo gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) como produto da reação, além de considerável quantidade de calor, que favorece a reação. Após o sedimento foi lavado com água destilada para a retirada de traços do reagente, visto que seu peso molecular pode influenciar o resultado obtido. O sedimento foi submetido a secagem e posterior pesagem para a determinação estatística da matéria orgânica.

#### f) Queima do carbonato biodetrítico

Esta etapa consistiu na queima química do carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) via ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) a 37%. A escolha desta concentração de ácido se dá pela preservação das texturas sedimentares nos grãos, sendo método menos agressivo e utilizado atualmente. A reação química ocorre quando o hidrogênio ( $\text{H}$ ) quebra a estrutura de ligação do carbonato de cálcio. A reação é exotérmica e é realizada em etapas, de modo a evitar o extravasamento de material dos *beckers* utilizados. Ao final ocorre a lavagem para a retirada do ácido restante e secagem do sedimento. A determinação do percentual ocorre com a adição do carbonato de cálcio processado química e mecanicamente.

#### g) Peneiramento

O peneiramento tem como objetivo a determinação do conteúdo granulométrico dividido em classes (WENTWORTH, 1922). O intervalo adotado de peneiras é de  $\frac{1}{2}$  *phi* abarcando a classe de areias, conforme Quadro 03. Os dados obtidos foram dispostos em planilhas específicas e tratados estatisticamente.

Quadro 3. Limites dimensionais e designações da classificação de Wentworth (1922)

$\phi$	Português	Inglês	mm
-9	Bloco	Boulder	512
-8			256
-7	Seixo	Cobble	128
-6			64
-5			32
-4	Cascalho muito grosseiro	Very coarse gravel	16
-3	Cascalho grosseiro	Coarse gravel	8
-2	Cascalho médio	Medium gravel	4
-1	Cascalho fino	Fine gravel	2
0	Areia muito grosseira	Very coarse sand	1,000
1	Areia grosseira	Coarse sand	0,500
2	Areia média	Medium sand	0,250
3	Areia fina	Fine sand	0,125
4	Areia muito fina	Very fine sand	0,0625
5	Silte grosseiro	Coarse silt	31,25
6	Silte médio	Medium silt	15,63
7	Silte fino	Fine silt	7,81
8	Silte muito fino	Very fine silt	3,91
9	Argila grosseira	Coarse clay	1,95
10	Argila média	Medium clay	0,98
11	Argila fina	Fine clay	0,49
12	Argila muito fina	Very fine clay	0,24
13	Colóides	Colloid	0,12

Fonte: Adaptado de Dias (2004).

#### h) Tratamento dos dados granulométricos

Os resultados obtidos foram inseridos no *software* Sysgran 3.0 (CAMARGO, 2005) de modo a obter os parâmetros estatísticos de Folk & Ward (1957) e histogramas.

#### **4.2.4 Atividades finais de gabinete**

A partir do momento que as atividades de campo e de laboratório forem concluídas os dados obtidos foram reunidos para elaboração da redação da dissertação e dos mapas de localização dos sambaquis, geológico e de evolução paleogeográfica.



## 5 RESULTADOS

### 5.1 Sambaquis da Laguna da Conceição e unidades estratigráficas de base

O quadro 3 relaciona todos os sambaquis da Laguna da Conceição, coordenadas e unidade estratigráfica. A localização dos sambaquis não estudados na presente pesquisa, foi realizada pela equipe do Florianópolis Arqueológica (BUENO *et al.*, 2015), através de bibliografia e reconhecimento em campo. Só foram utilizados aqui os sítios encontrados pela referida equipe e documentados com coordenadas geográficas em WGS84. As unidades estratigráficas foram inferidas cruzando os dados das coordenadas obtidas com o Mapa Geoevolutivo da planície costeira da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil, elaborado por Horn Filho & Livi (2013). Os sambaquis do entorno da laguna estão plotados no referido mapa no Anexo A. Os sambaquis que sofreram intervenções tiveram seus depósitos sedimentares identificados e classificados através de análises granulométricas.

Quadro 4. Sambaquis da Laguna da Conceição, coordenadas e unidades estratigráficas

<b>SAMBAQUIS</b>	<b>COORDENADAS (WGS 84)</b>	<b>UNIDADE ESTRATIGRÁFICA</b>
Praia Grande	754822/ 6952453	Depósito Marinho Praia
Porto do Rio vermelho I	754433/6953082	Depósito Lagunar Praia
Canto dos Araçás	750568,6/6945905,2	Depósito Coluvial
Ponta das Almas	750778,9 / 6945054,5	Embasamento Cristalino/Depósito Lagunar Praia
Barra da Lagoa I	754533 / 6947384	Embasamento Cristalino
Canto da Lagoa II	748595/6943205	Depósito Lagunar
Porto do Rio Vermelho II	754404/6952979	Depósito Eólico Holocênico/Pleistocênico
Barra da lagoa II	754381,6/6947186,0	Depósito Marinho Praia
Canto da Lagoa I	749128/6941239,9	Depósito Lagunar
Freguesia do Canto da Lagoa I	750508/6943730,1	Depósito Eólico Holocênico
Camping da Barra	754411/6947297	Depósito Eólico Holocênico
Rio da Barra da Lagoa	753007 / 6946236	Depósito Eólico Pleistocênico
Mato do Pilão	754762,5/6952426,1	Depósito Eólico Pleistocênico
Borda do Mato	754629.6/6952545.9	Depósito Lagunar
Campo do Casqueiro	752433,1/6950552,1	Depósito Eólico Holocênico
São João do Rio Vermelho I	754500,1/6954255.6	Depósito Eólico Pleistocênico
Sambaqui do Leca	752678/6944686	Depósito Lagunar Praia

Fonte: Karel Jockyman; Bueno *et al.* (2015), Horn Filho & Livi (2013).

Serão apresentados primeiramente os três sambaquis estudados em campo e que sofreram intervenções. Em seguida, os sítios visitados previamente durante o acompanhamento da equipe Florianópolis Arqueológica (BUENO *et al.*, 2015), para realização da escolha dos sambaquis que foram estudados.

Devido à natureza do estudo, geoarqueologia e paleoambiente, os sambaquis foram descritos quanto a localização, conteúdo



malacológico, principalmente quanto ao tipo de ambiente das conchas, e quanto a unidade estratigráfica da base desses sítios. Não foram abordados dados sobre vestígios arqueológicos e conteúdos fossilíferos, entretanto é importante ressaltar que foram encontrados pouco vestígios líticos e faunísticos, principalmente peixes (o material ainda está em análise, portanto não é possível detalhar mais essa informação).

### 5.1.1 Sambaquis estudados

Para melhor compreensão, será realizado uma explanação do tipo de conchas encontradas e suas possíveis origens e o tipo de sedimento analisado da estratigrafia dos sambaquis e na base dos mesmos.

O conteúdo malacológico reconhecido<sup>16</sup> demonstrou origens diversas, principalmente de ambientes de baixa energia, provavelmente relacionados à laguna da Conceição, e de alta energia, marinhos. Uma única espécie terrestre de molusco foi identificada nos três sambaquis estudados: *Megalobulimus*. De ambientes aquosos, foram identificadas *Anomalocardia brasiliiana* distribuídas por todas as camadas em todos os sambaquis, típica de ambientes de baixa energia e de bancos de areia, relacionadas a lagunas e estuários. Ainda de ambientes de baixa energia, subordinadamente, conchas de *Lucina pectinatus e*, em pouca quantidade, *Ostrea sp*, normalmente grudadas em pedras ou em raízes de mangue, em ambientes marinhos ou em estuários. De ambientes de alta energia, *Olivancillaria vesica*.

Nos sambaquis Porto do Rio Vermelho e Praia Grande, durante a escavação do testemunho, foram encontradas conchas de *Neritina virgínea*, típica de ambiente de mangues e estuários e conchas de *Heleobia australis*, típica de ambientes estuarinos, ou ambientes conectados ao mar, com água salobra. Fragmentos de *Mythilus perna* foram identificados nos três sambaquis, bivalve marinho que se fixa nas rochas. Somente no Sambaqui Praia Grande foi identificado conchas de *Donax henleyanus*, em zonas de varrido de praias de alta energia.

Quanto aos sedimentos, o material analisado dos sambaquis, considerado como matriz apresentou uma composição siliciclástica, essencialmente quartzosa com textura 99% arenosa, e carbonática, com pouca matéria orgânica. Os teores de carbonato e de sedimento na matriz variaram conforme as camadas analisadas, auxiliando na

---

16 O conteúdo malacológico foi identificado com o auxílio do Dr. Fábio Wiggers, biólogo especialista em malacologia.

classificação das mesmas. Níveis e porções com carvão foram também identificadas, a maioria coletada para datação.

Na base dos sambaquis, foram reconhecidos sedimentos de depósitos de leque aluvial do sistema deposicional continental, e sedimentos de depósitos eólicos, lagunares e marinhos, do sistema deposicional transicional.

A Figura 26 ilustra as fotos mosaicos dos testemunhos dos 3 sambaquis estudados: Praia Grande, Porto do Rio Vermelho I e Canto dos Araças. Não demonstram as cores das camadas corretamente, devido as diferenças de iluminação e umidade das camadas, fotografadas em diferentes momentos.

Figura 26. Fotos mosaicos dos três sambaquis estudados.



Fonte: Karel Jockyman

### 5.1.1.1 Sambaqui Praia Grande

Localizado na praia do Moçambique, nas coordenadas UTM 754822m E 6952453m S, com acesso pelo Camping dos escoteiros ou pela trilha da Praia, sobre depósito marinho praial, conforme o Mapa Geoevolutivo da ilha de Santa Catarina (HORN FILHO & LIVI, 2013).

Já foi alvo de exploração de cal e de escavações arqueológicas, alterando assim, seu tamanho real, como pode ser observado na Figura 27, que demonstra uma visão geral sentido Leste-Oeste da altitude do sambaqui. A Figura 28 mostra a altitude da porção sul do sítio, onde foi retirado cal e ocorreram escavações, realizadas pelo Padre João Alfredo Rohr, comprovadas pelos perfis ainda expostos.

Figura 27. Vista Geral E-W do sambaqui Praia Grande. As flechas em vermelho indicam a elevação correspondente ao sambaqui.



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 28. Vista geral S-N da porção sul do sambaqui Praia Grande. A flecha indica a elevação correspondente ao sambaqui.



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Nos dois perfis pode ser observado diversos tipos de conchas expostas, sendo a maior quantidade de *Anomalocardia brasiliana* distribuídas por todas as camadas (Figura 29), enquanto as conchas de *Lucina pectinatus* (Figuras 30 e 31) *Olivancillaria vesica* (Figura 32 e 33), *Ostrea sp.*, e *Megalobulimus* (Figura 32 e 33) estão mais alinhadas em camadas menores (Figura 33). Na escavação do testemunho foi encontrado também *Neritina virgínea* (Figura 34), *Donax hanleyanus* (Figura 35), *Heleobia australis* e *Perna perna*.

Figura 29. Conchas de *Anomalocardia brasiliana* no perfil da porção oeste do sambaqui Praia Grande.



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 30. onchas de *Lucina pectinatus* e *Olivancillaria vesica* (acima da escala) e *Ostrea sp* (abaixo da escala) distribuídas ordenadamente ao longo do perfil da porção oeste do sítio



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 31. Detalhe da concha *Lucina pectinatus*



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 32. Conchas de *Megalobulimus* (meio-direita em cima) e *Olivancillaria vesica* (acima da escala a esquerda) distribuídas ao longo do perfil da porção oeste do sítio



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 33. Organização das conchas de *Lucina pectinatus* e *Megalobulimus*



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 34. Amostra de *Neritina virgínea*



Foto: Karel Jockyman.



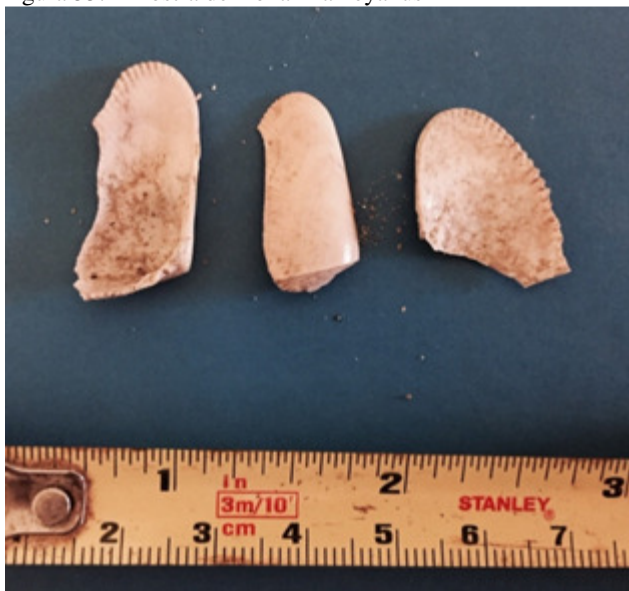
Figura 35. Amostra de *Donax hanleyanus*

Foto: Karel Jockyman

Foram realizados três testemunhos a percussão (Figura 36), sendo que somente um atingiu a base e amostrou o depósito sedimentar (Figura 37), executado na frente do perfil da porção sul, ou seja, na cota mais baixa do terreno. Observações de campo demonstraram que a base do sítio está a aproximadamente 1m da superfície do terreno, ou seja, ele sofreu subsidência, provavelmente por causa do peso do pacote arqueológico sobre os sedimentos praias.

O testemunho selecionado tem 2,46m de comprimento, porém a base foi deslocada ao ser retirado (Figura 38), ficando com 2,13m amostrados e 1,86m de amostra de sambaqui, sobrando 0,27cm de depósito sedimentar. O Anexo B apresenta perfil estratigráfico. Foi coletado carvão da camada 9, no nível de 1,49 cm, datado por radiocarbono<sup>17</sup> em  $2980 \pm 30$  anos AP, idade relacionada ao início da ocupação desse sambaqui.

---

<sup>17</sup> Datado Beta Analytic Inc. – Miami, Florida/USA.

Figura 36. Testemunho realizado no sambaqui Praia Grande, com material escorregado. A flecha vermelha indica a camada de onde o carvão foi coletado



Foto: Ana Bueno.

Figura 37. Depósito sedimentar do testemunho do sambaqui Praia Grande selecionado para o estudo



Foto: Karel Jockyman.

Figura 38. Detalhe do testemunho realizado na Sambaqui Praia Grande, com material deslocado



Foto: Karel Jockyman.

O perfil estratigráfico obtido no testemunho (Anexo B), apresentou composição essencialmente carbonática e arenosa, sendo que o carbonato de cálcio está presente também na matriz, junto com sedimentos siliciclásticos e matéria orgânica. Quanto ao conteúdo malacológico, foi identificado um predomínio de fragmentos de conchas de *Anamolocardia brasiliiana* em todas as camadas, ocorrendo também metades e conchas inteiras preservadas, em quantidades variáveis conforme a camada. Conchas de *Perna perna* igualmente estão presentes em todas as camadas. Subordinadamente, foram identificados fragmentos de *Lucina Pectinatus* e *Megalobulimus*. Conchas inteiras de *Heleobia australis* ocorrem na maioria das camadas, em maior ou menor quantidade. Foram identificadas ainda, poucas conchas de *Neritina virgínea*.

A interpretação de todos os dados obtidos permite inferir que o sambaqui Praia Grande foi construído com material malacológico provenientes de ambientes de baixa energia, provavelmente lagunares, e de alta energia, de origem marinha. Nos sedimentos siliciclásticos

teriam origem semelhante, porém com areias médias provenientes do depósito marinho praiial, que forma o substrato sedimentar do sítio.

Foram realizadas análises de granulometria em 17 amostras das camadas do testemunho selecionado. Algumas camadas estão representadas em mais de uma amostra no mesmo nível (profundidade) ou em níveis diferentes. A tabela 1 apresenta os resultados dos parâmetros estatísticos das análises de sedimentos, a Figura 39 o perfil vertical (*log*) e o Anexo D apresenta os histogramas de todas as amostras. A Tabela 2 apresenta os teores de carbonato maiores que 1mm, considerados fragmentos de conchas e os teores menores que 1mm, considerados parte da matriz. Foi determinado a sigla PG para o sambaqui Praia Grande e C para a camada, seguido do número da camada e a profundidade da amostra. Os resultados serão descritos para cada camada, unificando os dados e relacionando ao perfil estratigráfico.

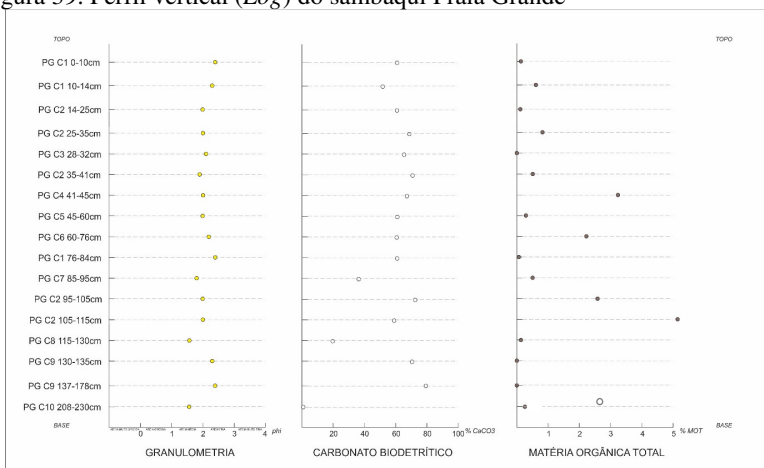
Tabela 1. Parâmetros estatísticos das análises de sedimentos do Sambaqui Praia Grande

NOMENCLATURA	Média	Classificação	Mediana	Seleção	Classificação	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação	% Areia	% Finos	% Siliciclástico	% MO	% CaCO <sub>3</sub>
PG C1 0-10cm	2,44	Areia fina	2,66	0,53	Mod.* selecionado	-0,60	Muito negativa	0,95	Mesocúrtica	99,8	0,2	39,48	0,14	60,38
PG C1 10-14cm	2,34	Areia fina	2,58	0,66	Mod. selecionado	-0,61	Muito negativa	0,89	Platicúrtica	99,8	0,2	46,11	0,67	53,23
PG C2 14-25cm	2,04	Areia fina	2,06	0,68	Mod. selecionado	-0,11	Negativa	0,94	Mesocúrtica	99,7	0,3	39,01	0,14	60,84
PG C2 25-35cm	1,96	Areia média	1,94	0,69	Mod. selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	1,02	Mesocúrtica	99,8	0,2	30,22	0,76	69,02
PG C3 28-32cm	2,07	Areia fina	2,07	0,74	Mod. selecionado	-0,13	Negativa	0,82	Platicúrtica	99,8	0,2	34,32	0,00	65,68
PG C2 35-41cm	1,88	Areia média	1,87	0,76	Mod. selecionado	-0,06	Aproximadamente simétrica	0,98	Mesocúrtica	99,8	0,2	28,21	0,49	71,31
PG C4 41-45cm	2,00	Areia fina	2,00	0,69	Mod. selecionado	-0,08	Aproximadamente simétrica	0,99	Mesocúrtica	99,7	0,3	29,10	3,39	67,51
PG C5 45-60cm	2,04	Areia fina	2,07	0,70	Mod. selecionado	-0,15	Negativa	0,96	Mesocúrtica	99,9	0,1	38,99	0,37	60,64
PG C6 60-76cm	2,20	Areia fina	2,27	0,65	Mod. selecionado	-0,26	Negativa	0,96	Mesocúrtica	99,9	0,1	37,22	2,23	62,78
PG C1 76-84cm	2,38	Areia fina	2,61	0,60	Mod. selecionado	-0,59	Muito negativa	0,82	Platicúrtica	100,0	0,0	39,49	0,12	60,39
PG C7 85-95cm	1,79	Areia média	1,69	0,84	Mod. selecionado	0,06	Aproximadamente simétrica	0,76	Platicúrtica	99,8	0,2	32,55	0,48	66,97
PG C2 95-105cm	2,04	Areia fina	2,05	0,70	Mod. selecionado	-0,12	Negativa	0,96	Mesocúrtica	99,0	1,0	24,07	2,53	73,40
PG C2 105-115cm	1,98	Areia média	1,98	0,72	Mod. selecionado	-0,10	Aproximadamente simétrica	0,98	Mesocúrtica	99,8	0,2	35,48	5,36	59,17
PG C8 115-130cm	1,58	Areia média	1,60	0,63	Mod. selecionado	-0,06	Aproximadamente simétrica	1,14	Leptocúrtica	99,9	0,1	80,56	0,19	19,25
PG C9 130-135cm	2,32	Areia fina	2,54	0,62	Mod. selecionado	-0,54	Muito negativa	0,76	Platicúrtica	99,7	0,3	24,33	0,00	75,67
PG C9 137-178cm	2,35	Areia fina	2,58	0,62	Mod. selecionado	-0,55	Muito negativa	0,78	Platicúrtica	97,67	2,34	20,57	0,00	79,43
PG C10 208-230cm	1,65	Areia média	1,58	0,77	Mod. selecionado	0,07	Aproximadamente simétrica	1,31	Leptocúrtica	99,99	0,01	98,29	0,33	1,39

\*moderadamente

Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

Figura 39. Perfil vertical (Log) do sambaqui Praia Grande



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

Tabela 2. Porcentagem de carbonato de cálcio nas amostras do sambaqui Praia Grande

NOMENCLATURA	%CaCO <sub>3</sub> TOTAL	%CaCO <sub>3</sub> maior que 1 mm	%CaCO <sub>3</sub> menor que 1 mm
PG C1 0-10cm	60,38	42,72	17,66
PG C1 10-14cm	53,23	38,61	14,62
PG C2 14-25cm	60,84	41,96	18,88
PG C2 25-35cm	69,02	51,46	17,56
PG C3 28-32cm	65,68	29,52	36,16
PG C2 35-41cm	71,31	53,1	18,21
PG C4 41-45cm	67,51	53,59	13,92
PG C5 45-60cm	60,64	44,22	16,42
PG C6 60-76cm	62,78	22,35	40,43
PG C1 76-84cm	60,39	46,41	13,98
PG C7 85-95cm	66,97	42	24,97
PG C2 95-105cm	73,40	45,03	28,37
PG C2 105-115cm	59,17	39,28	19,89
PG C8 115-130cm	19,25	13,34	5,91
PG C9 130-135cm	75,67	34,96	40,71
PG C9 137-178cm	79,43	50,59	28,84
PG C10 208-230cm	1,39	0	1,39

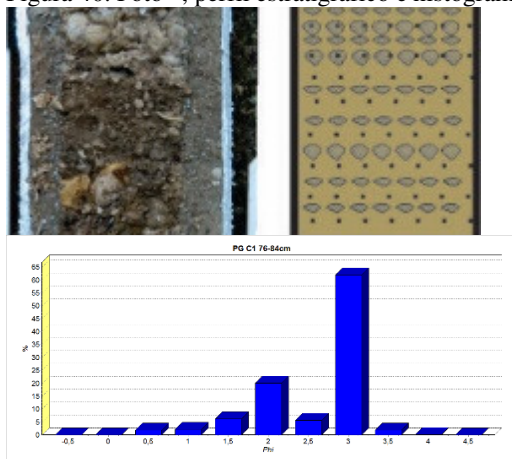
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 1 apresenta 2 níveis no perfil estratigráfico com três amostras, sendo que duas dessas amostras estão concentradas em um mesmo nível de 15cm e o segundo nível ocorre em maior profundidade, com 8cm de espessura. As análises indicaram, neste pacote sedimentar, em média 40% de matriz siliciclástica, areia fina a muito fina, mais de 60% em 3 *phi*, média entre 2,34 a 2,44, moderadamente a bem selecionada, assimetria muito negativa, mesocúrtica e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss bimodal. Estes estratos possuem, em média, 58% de composição carbonática, sendo 15,42% (média dos três níveis) corresponde a composição carbonática da matriz. Subordinadamente composição orgânica, teor médio de 0,31%.

O conteúdo malacológico da camada 1 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliiana*, *Perna perna* e *Megalobulimus*. A *Anomalocardia brasiliiana* também ocorre em metades e em menor quantidade inteiras.

A Figura 40 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente. Para a camada 1, com duas amostras analisadas, foi selecionado apenas um histograma, para fins de visualização. Todos os histogramas do sambaqui Praia Grande estão apresentados no Anexo 3.

Figura 40. Foto<sup>18</sup>, perfil estratigráfico e histograma dos níveis da camada 1



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 2 é a camada que apresenta mais níveis no perfil. Foram agrupadas cinco amostras, sendo que dois níveis possuem duas amostras agrupadas, com 21cm e 20cm e o terceiro com 6cm. Composição carbonática com média de 67% e siliciclástica, 33 % em média. As análises indicaram matriz com 41% de areia média a fina, sendo 28% em média com 3 *phi*, médias entre 1,88 a 2,04 *phi*, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa a aproximadamente simétrica e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Com relação a composição carbonática, 20,58% (média dos cinco níveis) corresponde a matriz, sendo o restante fragmentos de conchas. Teores de matéria orgânica entre 0,14 e 5,36%.

O conteúdo malacológico da camada 2 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliiana*, *Perna perna* e *Megalobulimus*. A *Anomalocardia brasiliiana* também ocorre em metades e em menor quantidade inteiras. Conchas inteiras de *Heleobia australis* e *Neritina virgínea* em menor quantidade nos níveis, porém em maior quantidade e concentradas no nível mais profundo (95-105), que apresenta um

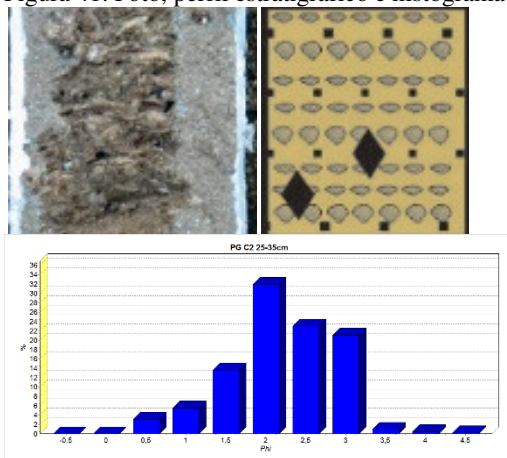
<sup>18</sup> As fotos do sambaqui Praia Grande foram realizadas quadro a quadro e apresentam modificações na coloração devido a iluminação. Além disso, no momento da abertura do testemunho, a maquina alterou a superfície do perfil, diferença observada na foto do lado direito.



acúmulo de conchas menos fragmentadas de *Anomalocardia brasiliana*, com alguns espécimes inteiros e fechados.

A Figura 41 representa a foto, o perfil estratigráfico e o histograma de um dos níveis da camada 2.

Figura 41. Foto, perfil estratigráfico e histograma de um nível da camada 2



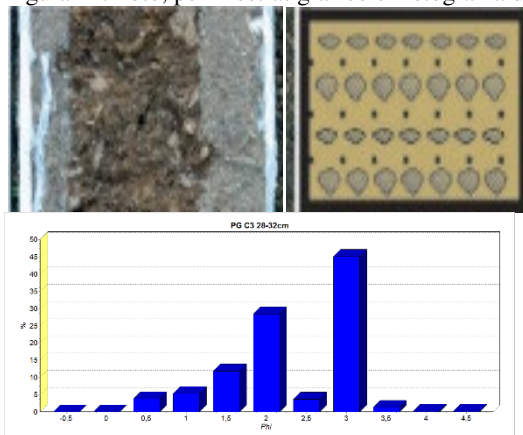
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 3 possui apenas um nível no perfil estratigráfico com 4 cm. Com matriz carbonática (65,68%), sendo 36,16% de carbonato de cálcio na matriz, e arenosa (34,22%), com 45% de areia fina (3 *phi*), média de 2,07 *phi*, moderadamente selecionada a bem selecionada, assimetria negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss bimodal. Este estrato apresenta 36,16% de carbonato de cálcio na matriz.

O conteúdo malacológico da camada 3 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliana* e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliana* também ocorre em metades.

A Figura 42 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 42. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 3



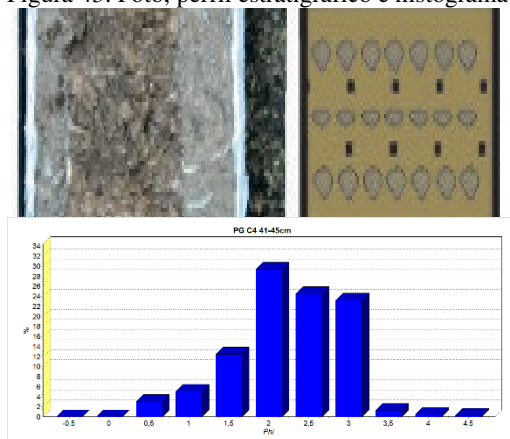
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 4 tem 4cm de espessura. As análises indicaram uma composição 67,51% carbonática, sendo desses, apenas 13,92% na matriz. Na composição siliciclástica (29,10%), a amostra foi classificada como moderadamente selecionada, sendo o maior teor 29% de areia média (2 *phi*), com média de 2,00 *phi*, aproximadamente simétrica e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Composição orgânica com teor de 3,39%.

O conteúdo malacológico da camada 3 consiste em fragmentos de *Anomalocarida brasiliana*, e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliana* também ocorre em metades.

A Figura 43 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 43. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 4



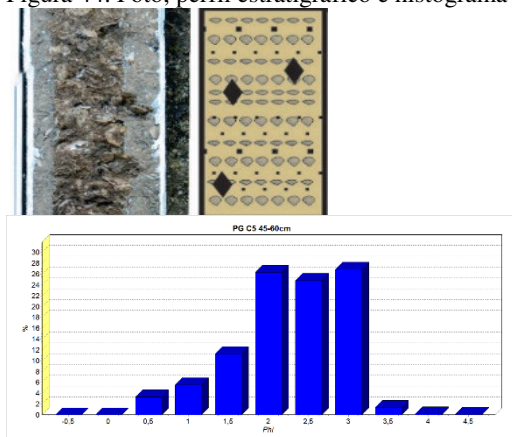
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 5 apresenta 15cm. A camada 4 poderia ser agrupada nessa camada, porém devido a presença de *Megalobulimus* e porcentagem de matéria orgânica optou-se por individualiza-las. As análises indicaram uma composição 60,64% carbonática, sendo desses, 16,42% na matriz. Na composição siliciclástica (38,99%), a amostra foi classificada como moderadamente selecionada, sendo que a porcentagem de areia fina (3  $\phi$ ) e areia média (2  $\phi$ ) é semelhante, em torno de 27%, com média de 2,04  $\phi$ , aproximadamente simétrica e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Subordinadamente, 0,37% de composição orgânica.

O conteúdo malacológico da camada 5 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliiana*, *Megalobulimus* e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliiana* também ocorre em metades.

A Figura 44 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 44. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 5



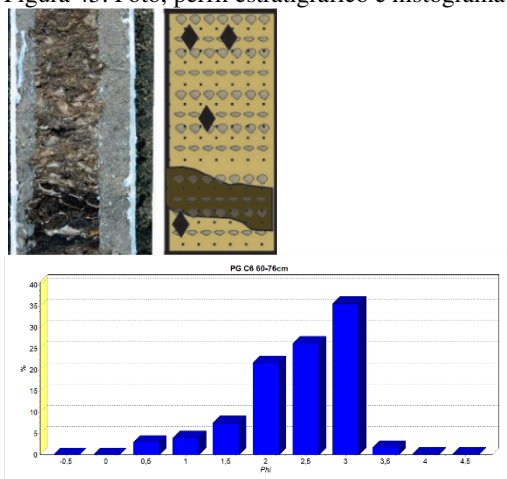
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

As análises da camada 6, com 16 cm de espessura, indicaram uma composição 62,78% carbonática, sendo desses, apenas 40,43% na matriz, ou seja, praticamente metade da matriz dessa camada é composta por carbonato de cálcio com diâmetro menor que 1mm. Na composição siliciclástica (37,22%), a amostra foi classificada como moderadamente selecionada, sendo o maior teor 35% de areia fina (3  $\phi$ ), com média de 2,20  $\phi$ , simetria negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Os teores de matéria orgânica apresentaram uma porcentagem de 2,23%.

O conteúdo malacológico da camada 6 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliensis* e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliensis* também ocorre em metades.

A Figura 45 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 45. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 6



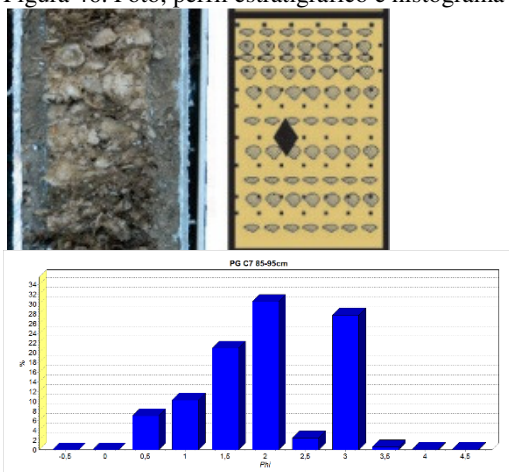
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 7, com 10cm de espessura, possui 66,97% de composição carbonática, sendo 24,97% menor que 1mm, compondo a matriz. Na composição siliciclástica (32,55%), a amostra foi classificada como moderadamente selecionada, com teores próximos de areia média (2 *phi*-30%) e fina (3 *phi* - 28%), com média de 1,79 *phi*, aproximadamente simétrica e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Composição orgânica com teores de 0,48%

O conteúdo malacológico da camada 7 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliensis* e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliensis* também ocorre em metades. Grande quantidade de conchas inteiras de *Heleobia australis*.

A Figura 46 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 46. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 7



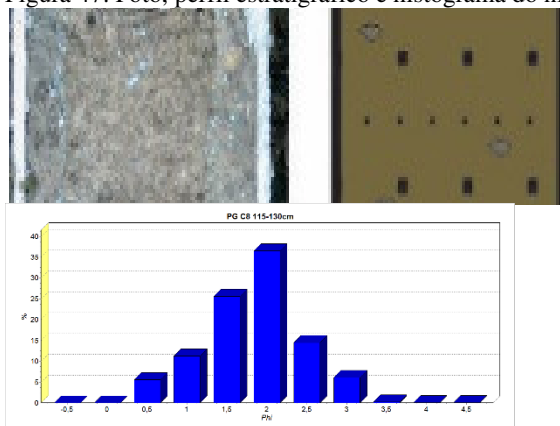
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 8 é um nível com 10cm de espessura, essencialmente arenoso, com apenas 19,25% de carbonato de cálcio e 0,19% de matéria orgânica. As análises indicaram uma composição 80,56% de siliciclástica, classificada como moderadamente selecionada, sendo o maior teor 29% de areia média (2 *phi*), com média de 2,00 *phi*, aproximadamente simétrica e leptocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico consiste em fragmentos de *Anomalocarida brasiliiana* dispersos na matriz.

A Figura 47 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 47. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 8



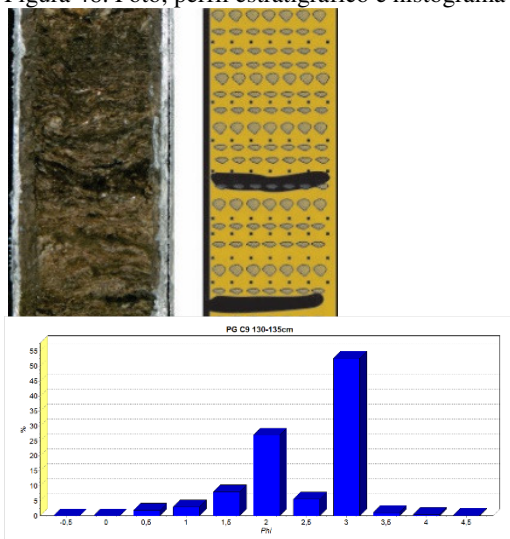
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 9 foi analisada em duas amostras de um mesmo nível com 38cm. Apresenta na composição teores entre 75 a 79,43% de carbonato de cálcio, com 40,71 a 28,84% menores que 1mm, diminuindo conforme a profundidade. Na composição siliciclástica, onde os teores variam entre 20,57 a 24,33%, apresenta mais de 50% de areia fina (3 *phi*) com média 2,33, classificada como moderadamente selecionada, sendo o maior teor 29% de areia média, com média de 2,00 *phi*, aproximadamente simétrica e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Apesar de não apresentar teores de matéria orgânica nas análises, visualmente foram observados vestígios e lentes de carvão que foram coletadas para datação.

O conteúdo malacológico da camada 9 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliiana*, *Lucina pectinatus* e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliiana* também ocorre em metades.

A Figura 48 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 48. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 9



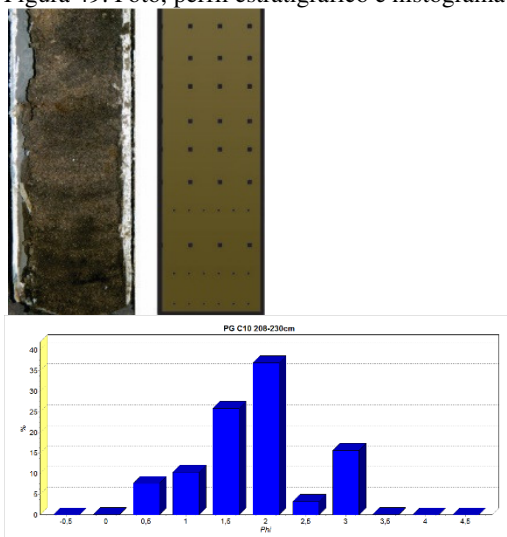
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 10 representa o Depósito Marinho Praial. No perfil, foi possível identificar uma estratificação plano paralela na camada. As análises indicaram uma composição siliciclástica com 98,29%, sendo 1,39% composição carbonática e 0,33% orgânica. A amostra foi classificada como moderadamente selecionada, com 35% de areia média (2 *phi*), com média de 1,65 *phi*, aproximadamente simétrica e leptocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

A Figura 49 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.



Figura 49. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 10



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

### 5.1.1.2 Porto do Rio Vermelho

O sambaqui Porto do Rio Vermelho I está localizado no bairro Rio Vermelho, no limite do Parque Florestal do Rio Vermelho, a aproximadamente 120m da laguna, com acesso pela Rua João Gualberto Soares, em terreno particular, nas coordenadas UTM 754433m E 6953082m S.

Não apresenta grandes dimensões verticais (Figura 50), mas está espreado ao longo do terreno, recoberto na maior parte por vegetação rasteira e por vegetação arbórea na porção sul-sudeste. Apresenta perfil pequeno exposto próximo ao limite do Parque (Figura 51).

Figura 50. Vista geral E-W do Sambaqui Porto do Rio Vermelho I



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 51. Perfil na porção sudeste do Sítio



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Tanto no perfil como no testemunho percussão, realizado no sambaqui, foram identificadas conchas de *Anomalocardia brasiliana* distribuídas desordenadamente (Figura 52) e, em menor quantidade, *Lucina pectinatus* (Figura 53) e *Olivancillaria vesica* (Figura 54). Não foram identificadas conchas de *Megalobulimus* e *Ostrea sp.*, porém existe pouco material arqueológico exposto. Durante a escavação do testemunho foi possível identificar ainda *Heleobia australis* (Figura 55), típica de ambientes estuarinos, ou ambientes conectados ao mar, com água salobra e *Neritina virgínea* (Figura 56), típico de ambiente de mangues e estuários, distribuídos em todas as camadas.

Figura 52. Conchas de *Anomalocardia brasiliana* distribuídas desordenadamente no perfil



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 53. Conchas de *Lucina pectinatus* distribuídas desordenadamente no perfil



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 54. Amostras de *Olivancillaria vesica*



Foto: Karel Jockyman.

Figura 55. Amostras de *Heleobia australis* encontradas na escavação do testemunho



Foto: Karel Jockyman.

Figura 56. Amostras de *Neritina virginea* encontradas na escavação do testemunho



Foto: Karel Jockyman

O perfil estratigráfico obtido no testemunho (Anexo D), apresentou composição essencialmente carbonática e arenosa, sendo que o carbonato de cálcio está presente também na matriz, junto com sedimentos siliciclásticos e matéria orgânica.

A combinação dos dados obtidos indica que a construção do sambaqui Porto do Rio Vermelho I foi influenciada tanto por materiais de origem lagunar quanto marinha. Os sedimentos siliciclásticos teriam origem semelhante, combinados a sedimentos arenosos eólicos dos depósitos pleistocênicos e holocênicos. O substrato sedimentar do sítio foi classificado como Depósito Praial Lagunar.

O sambaqui Porto do Rio Vermelho foi datado em carvão por De Masi (2001) na base com 5020 anos AP, em um nível arenoso em concha lagunar com 3.707 anos AP. “O topo da superfície existente no SC-PRV-01 foi datado usando uma concha marinha, em 3.987 AP e um sepultamento no mesmo nível foi datado usando colágeno a 4.070 anos AP” (DEMASI, 2001:47).

Foi realizado somente um testemunho a percussão (Figura 57), que alcançou a base do sambaqui e amostrou 3 depósitos sedimentares, da base para o topo: Depósito praial Lagunar Pleistocênico, Depósito Eólico Pleistocênico e Depósito Praial Lagunar, sobre o qual o sambaqui está assentado (Figura 58). A unidade geomorfológica pode ser classificada como terraço lagunar. Dados obtidos no testemunho e em campo demonstram que esse sambaqui provavelmente sofreu subsidência entre 0,5 a 1m.

Figura 57. Testemunho a percussão do sambaqui Porto do Rio Vermelho I



Foto: Karel Jockyman

Figura 58. Detalhe dos 3 depósitos sedimentares da base do sambaqui Porto do Rio Vermelho I



Foto: Karel Jockyman.

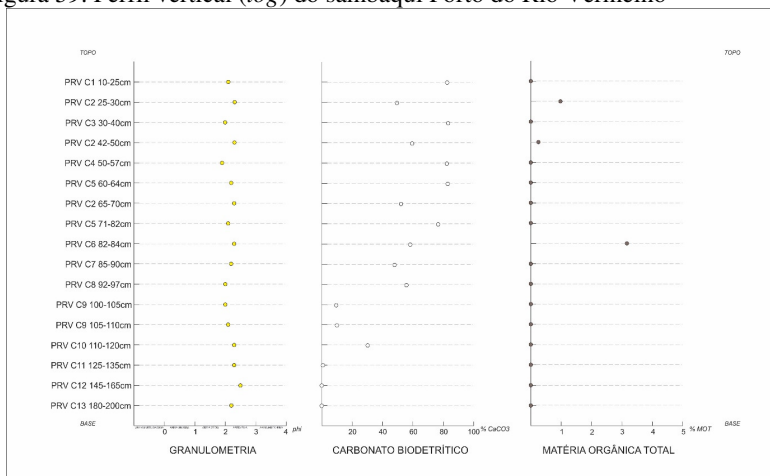
Foram analisadas 19 amostras das camadas do testemunho selecionado. A Tabela 3 representa os resultados dos parâmetros estatísticos das análises de sedimentos e a Figura 59 o perfil vertical (*log*). A Tabela 4 demonstra os resultados de carbonato de cálcio maiores e menores que 1mm. Os histogramas referentes as camadas amostradas estão apresentados no Anexo E. Foi determinado PRV para sambaqui Porto do Rio Vermelho, C para as camadas, seguido do número e da profundidade de cada amostra.

Tabela 3. Parâmetros estatísticos das análises de sedimentos do sambaqui Porto do rio Vermelho I

NOMENCLATURA	Média	Classificação	Mediana	Seleção	Classificação	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação	% Areia	% Finos	%Siliciclástico	% MO	%CaCO <sub>3</sub>
PRV C1 10-25cm	2,10	Areia fina	2,07	0,65	Mod.* selecionado	-0,06	Aproximadamente simétrica	0,85	Platicúrtica	99,99	0,01	17,42	0,00	82,58
PRV C2 25-30cm	2,28	Areia fina	2,53	0,67	Mod. selecionado	-0,56	Muito negativa	0,78	Platicúrtica	99,86	0,14	49,04	1,03	49,93
PRV C3 30-40cm	1,96	Areia média	1,94	0,61	Mod. selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,12	Leptocúrtica	99,97	0,03	15,30	0,00	84,70
PRV C2 42-50cm	2,30	Areia fina	2,53	0,65	Mod. selecionado	-0,54	Muito negativa	0,77	Platicúrtica	99,97	0,03	50,04	0,44	49,52
PRV C4 50-57cm	1,90	Areia média	1,80	0,73	Mod. selecionado	0,07	Aproximadamente simétrica	0,98	Mesocúrtica	99,98	0,02	17,16	0,00	82,84
PRV C5 60-64cm	2,18	Areia fina	2,29	0,68	Mod. selecionado	-0,30	Negativa	0,78	Platicúrtica	99,99	0,01	16,95	0,00	83,05
PRV C1 65-70cm	2,29	Areia fina	2,51	0,63	Mod. selecionado	-0,51	Muito negativa	0,74	Platicúrtica	99,99	0,01	56,20	0,00	43,80
PRV C5 71-82cm	2,11	Areia fina	2,05	0,65	Mod. selecionado	0,00	Aproximadamente simétrica	0,77	Platicúrtica	99,99	0,01	22,33	0,00	77,67
PRV C6 82-84cm**	2,29	Areia fina	2,47	0,67	Mod. selecionado	-0,39	Muito negativa	0,81	Platicúrtica	96,05	3,95	38,03	3,37	58,60
PRV C7 85-90cm	2,16	Areia fina	2,19	0,68	Mod. selecionado	-0,17	Negativa	0,90	Mesocúrtica	99,75	0,25	51,90	0,00	48,10
PRV C8 92-97cm	2,01	Areia fina	1,93	0,69	Mod. selecionado	0,03	Aproximadamente simétrica	0,87	Platicúrtica	99,97	0,03	44,88	0,00	55,12
PRV C9 100-105cm	1,99	Areia média l	1,94	0,52	Mod. selecionado	0,10	Aproximadamente simétrica	1,00	Mesocúrtica	99,97	0,03	90,12	0,00	9,88
PRV C9 105-110cm	2,08	Areia fina	2,01	0,54	Mod. selecionado	0,11	Positiva	0,90	Mesocúrtica	99,97	0,03	89,73	0,00	10,27
PRV C10 110-120cm	2,30	Areia fina	2,43	0,58	Mod. selecionado	-0,36	Muito negativa	0,76	Platicúrtica	99,97	0,03	68,84	0,00	31,16
PRV C11 125-135cm	2,27	Areia fina	2,30	0,55	Mod. selecionado	-0,13	Negativa	0,86	Platicúrtica	99,90	0,10	99,23	0,00	0,77
PRV C12 145-165cm	2,47	Areia fina	2,58	0,55	Mod. selecionado	-0,21	Negativa	1,08	Mesocúrtica	97,02	2,98	100,00	0,00	0,00
PRV C13 180-200cm	2,22	Areia fina	2,23	0,52	Mod. selecionado	-0,08	Aproximadamente simétrica	0,83	Platicúrtica	99,95	0,05	100,00	0,00	0,00
** (nivel escuro)							*moderado							

Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.



Figura 59. Perfil vertical (*log*) do sambaqui Porto do Rio Vermelho

Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

Tabela 4. Porcentagem de carbonato de cálcio nas amostras do sambaqui Porto do Rio Vermelho

NOMENCLATURA	%CaCO <sub>3</sub> TOTAL	%CaCO <sub>3</sub> maior que 1 mm	%CaCO <sub>3</sub> menor que 1 mm
PRV C1 10-25cm	82,58	34,39	48,19
PRV C2 25-30cm	49,93	32,45	17,48
PRV C3 30-40cm	84,70	31,76	52,94
PRV C2 42-50cm	59,52	47,76	11,76
PRV C4 50-57cm	82,84	34,84	48,00
PRV C5 60-64cm	83,05	57,63	25,42
PRV C2 65-70cm	43,80	28,09	15,71
PRV C5 71-82cm	77,67	37,18	40,49
PRV C6 82-84cm **	58,60	31,73	26,87
PRV C7 85-90cm	48,10	25,32	22,78
PRV C8 92-97cm	55,12	38,97	16,15
PRV C9 100-105cm	9,88	6,06	3,82
PRV C9 105-110cm	10,27	7,51	2,76
PRV C10 110-120cm	31,16	24,36	6,80
PRV C11 125-135cm	0,77	0	0,77
PRV C12 145-165cm	0,00	0	0,00
PRV C13 180-200cm	0,00	0	0,00

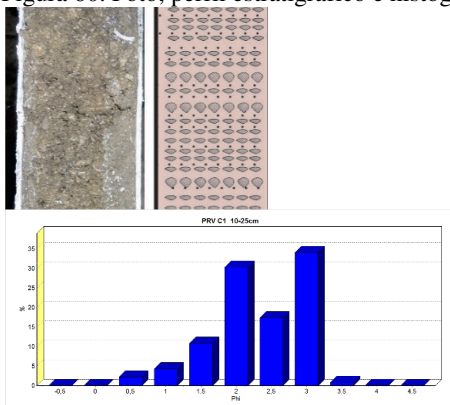
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 1 do sambaqui Porto do rio Vermelho apresenta 15cm de espessura e 82,58% de composição carbonática, sendo 48,19% menor que 1mm, compondo a matriz. A composição siliciclástica, com 17,42% do total da amostra, foi classificada como moderadamente selecionada, com teores próximos de areia média (2 *phi*-30%) e fina (3 *phi* - 35%), com média de 2,10 *phi*, aproximadamente simétrica e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico da camada 1 consiste em fragmentos de *Anomalocarida brasiliiana* (poucas metades inteiras) e *Perna perna*. Conchas inteiras de *Neritina virgínea* e *Heleobia australis*.

A Figura 60 representa a foto<sup>19</sup> da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 60. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 1



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 2 apresenta três níveis no perfil estratigráfico com 5cm, 8cm e 5cm, do topo para a base. Os níveis apresentam teores entre 43,80 e 49,93% de carbonato de cálcio sendo 14,98% o valor médio menor que 1mm. A composição siliciclástica, aproximadamente metade da composição da matriz, em torno de 51,76%, foi classificada como moderadamente a bem selecionada, com 50% de areia fina (3 *phi*), com média de 2,10 *phi*, muito negativa e platicúrtica. É possível

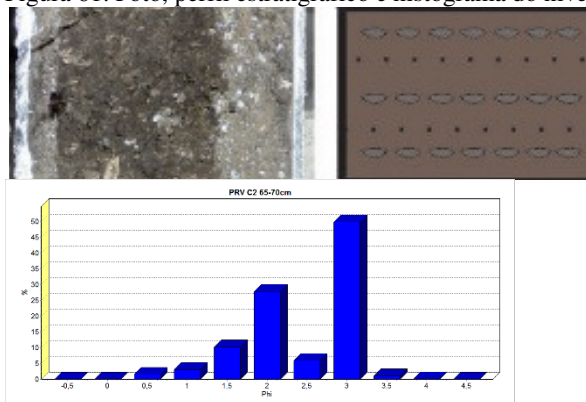
<sup>19</sup> As fotos do testemunho correspondem ao lado oposto do perfil. Ou seja, uma metade do testemunho foi fotografada e a outra metade descrita e escavada.

determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Subordinadamente composição orgânica com valores entre 0,44 e 1%.

O conteúdo malacológico da camada 2 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliiana* (poucas metades inteiras) e *Perna perna*. Conchas inteiras de *Neritina virgínea* e *Heleobia australis*.

A Figura 61 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 61. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 2



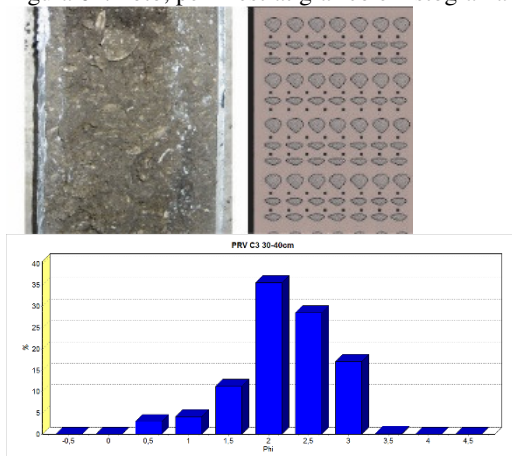
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

As análises da camada 3, com 12cm de espessura, indicaram composição carbonática com 84,70% do total, sendo ainda 52,94% menor que 1mm, ou seja, comendo metade da matriz. Quanto a composição siliciclástica, apenas 15,30% do total, foi classificada como moderadamente selecionada, com 35% de areia média (2 *phi*), com média de 1,94 *phi*, aproximadamente simétrica e leptocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico da camada 3 consiste em fragmentos de conchas e metades de *Anomalocardia brasiliiana* e *Perna perna*. *Neritina virgínea* e *Heleobia australis* inteiras.

A Figura 62 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 62. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 3



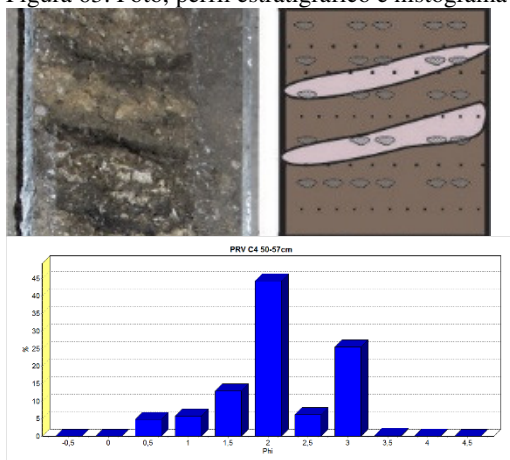
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 4, com 8cm, igualmente apresenta metade de seu conteúdo composto por matriz carbonática, sendo 48% menor que 1mm, em um total de 82,84% da amostra. As análises indicaram 17,16% composição siliciclástica, classificada como moderadamente a bem selecionada, sendo 45% areia média (2  $\phi$ ), com média de 1,94  $\phi$ , aproximadamente simétrica e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico da camada 4 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliiana*, *Megalobulimus* e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliiana* também ocorre em metades. Conchas inteiras de *Neritina virgínea* e *Heleobia australis*.

A Figura 63 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 63. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 4



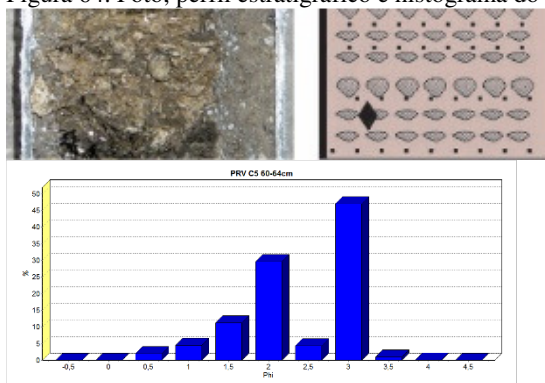
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

As análises da camada 5, camada com dois níveis de 4 e 8cm de espessura, indicaram uma composição 80,36% carbonática, variando os teores na matriz de 25,42% no primeiro nível e 40,49% no segundo nível. A composição siliciclástica, com valores entre 16,95 e 22,33%, foi classificada areia fina, com 45% em 3  $\phi$ , média entre 2,18 e 2,11, moderadamente selecionada, com simetria negativa a aproximadamente simétrica e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. A matéria orgânica observada no perfil foi coletada antes das análises, ocasionando ausência de matéria orgânica nos resultados.

O conteúdo malacológico da camada 5 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliiana* e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliiana* também ocorre em metades. *Neritina virgínea* e *Heleobia australis* inteiras.

A Figura 64 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 64. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 5



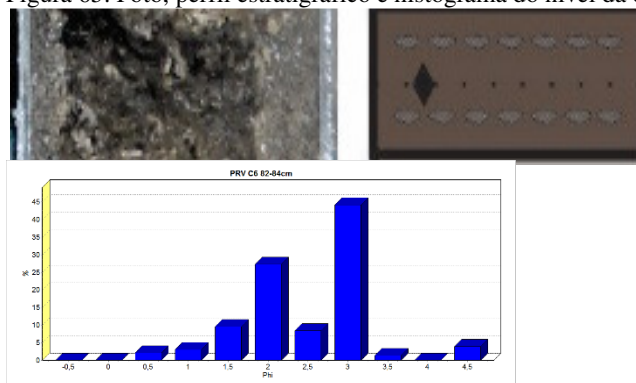
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 6 pode ser considerada apenas uma lente, porém foi individualizada por sua peculiaridade composicional. Com 2cm de espessura, essa camada delgada apresenta 3,37% de matéria orgânica em sua composição, suficiente para que sua coloração se torne escura. Composição carbonática com teores de 58,60%, sendo 26,87% menor que 1mm. A composição siliciclástica, com 38,03% foi classificada areia fina, com 45% em 3 *phi*, média de 2,29 *phi*, moderadamente selecionada, simetria negativa e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico da camada 5 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliana* e *Perna perna*. A *Anomalocardia brasiliana* também ocorre em metades. Conchas de *Neritina virgínea* e *Heleobia australis* inteiras.

A Figura 65 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 65. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 6



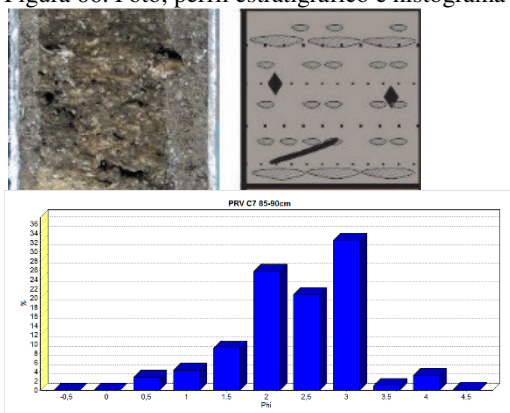
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 7, igualmente delgada, apresenta 6cm de espessura, com composição carbonática de 48,10% do total da amostra, sendo 22,78% menor que 1mm. As análises indicaram 51,90% de sedimentos siliciclásticos, classificados como areia fina, com 45% em 3 *phi*, média de 2,29 *phi*, moderadamente selecionada, simetria negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico da camada 7 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliana* e *Perna perna*. Metades de conchas de *Anomalocardia brasiliana* e *Lucina pectinatus*. Conchas inteiras de *Neritina virgínea* e *Heleobia australis*.

A Figura 66 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 66. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 7



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

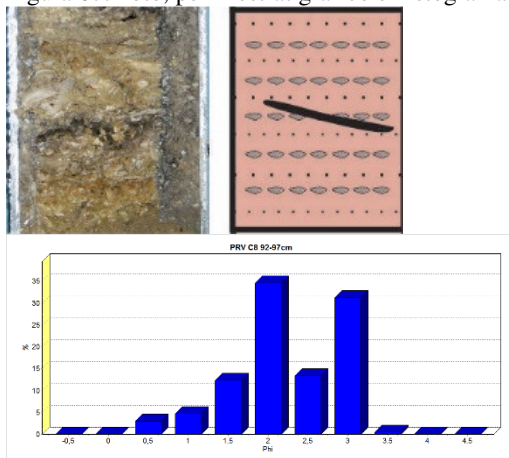
As análises de composição da amostra da camada 8, com 6cm de espessura, indicaram 48,12% de carbonato de cálcio e 44,88% de sedimentos siliciclásticos, sendo 16,15% menor que 1mm e 35% areia média (2 *phi*). A média dos sedimentos arenosos resultou em 1,93 *phi*, classificando a amostra como moderadamente selecionada, aproximadamente simetria e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico da camada 8 consiste em fragmentos de *Anomalocardia brasiliana* e *Perna perna*. Metades de conchas de *Anomalocardia*. Conchas inteiras de *Neritina virgínea* e *Heleobia australis*.

A Figura 67 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.



Figura 67. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 8



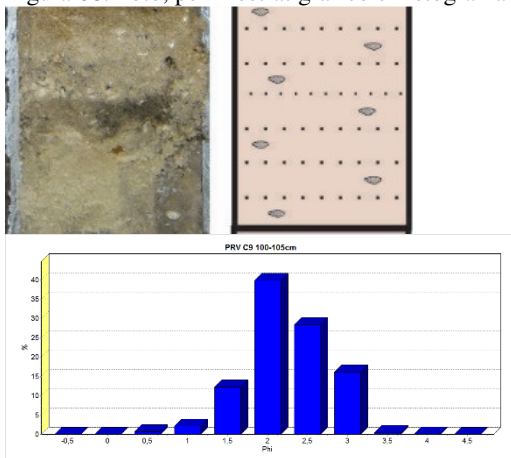
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 9 foi analisada em duas amostras, totalizando 10cm de espessura. As análises demonstraram composição essencialmente siliciciclástica, com média de 90%, enquanto o carbonato de cálcio resultou em 10%. Os sedimentos foram classificados como areia fina a média, sendo predominância de areia média (2 *phi*), média de 1,99 e 2,08 *phi*, moderadamente selecionada, aproximadamente assimétrica a positiva e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico da camada 9 consiste em fragmentos de *Anomalocarida brasiliana* e *Perna perna*.

A Figura 68 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 68. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 9



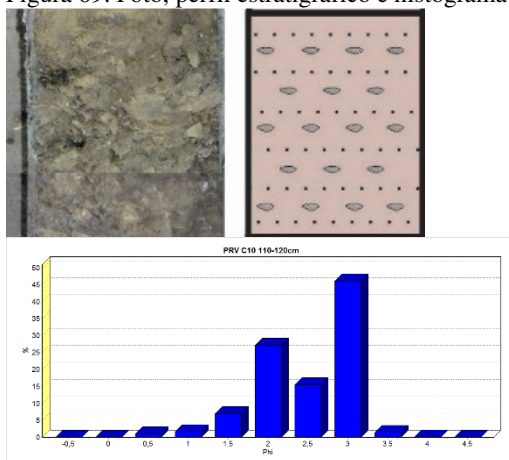
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 10 apresenta 10cm de espessura, com composição predominantemente siliciclástica, 68,84%, e 31,16 de carbonato de cálcio, sendo somente 6,80% menor que 1mm. As análises indicaram 45% de areia fina, com 45% em 3 *phi*, média de 2,30 *phi*, moderadamente selecionada, muito negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

O conteúdo malacológico da camada 10 consiste em fragmentos de *Anomalocarida brasiliiana* e *Perna perna*, subordinadamente fragmentos de *Ostrea sp.*

A Figura 66 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 69. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 10

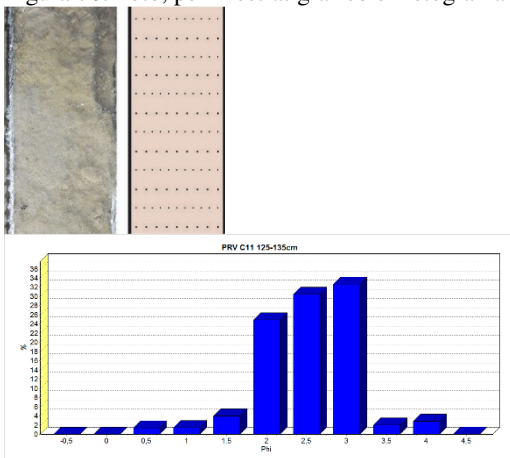


Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 11 possui 10cm representa o Depósito Lagunar Praial Holocênico. As análises indicaram uma composição siliciclástica com 99,23%, sendo 0,77% composição carbonática. A amostra foi classificada como moderadamente selecionada, com teores de areia fina variando entre 30% (2,5 *phi*) e 32% (3 *phi*), com média de 2,27 *phi*, assimetria negativa e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

A Figura 70 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 70. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 11

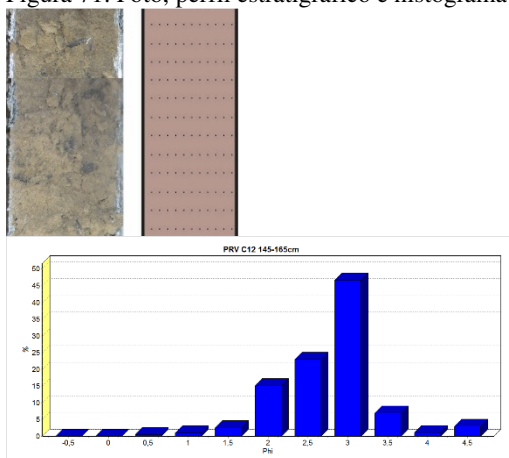


Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 12 apresenta 20cm de espessura foi interpretado como um Depósito Eólico Pleistocênico, com 100% de composição siliciclástica, 45% de areia fina (3  $\phi$ ), moderadamente selecionada, média de 2,47  $\phi$ , assimetria negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

A Figura 71 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 71. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 12

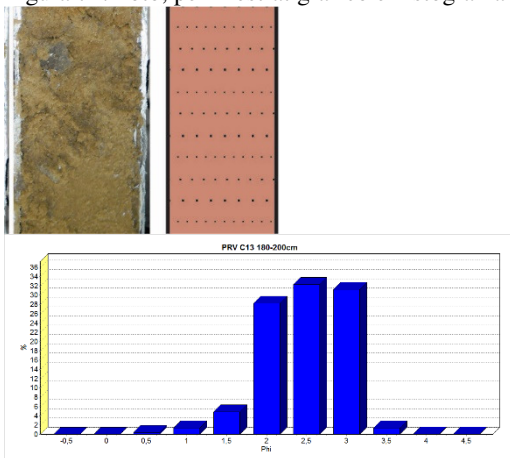


Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 13, 20 cm de espessura, representa o Depósito Lagunar Praial Pleistocênico, com histograma semelhante à camada 11, com 100% de composição siliciclástica, com teores semelhantes de areia média (2 *phi* – 30%) e areia fina (2,5 *phi* – 32%; 3 *phi* – 31%), moderadamente selecionada, média de 2,22 *phi*, aproximadamente simétrica e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

A Figura 72 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 72. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 13



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

### 5.1.1.3 Canto dos Araçás

O sambaqui Canto dos Araçás está localizado na Rua João Henrique Gonçalves, passando a ponte, a esquerda no sentido Sul-Norte (Figura 73), nas coordenadas UTM 750568,6m E 6945905,2m S. Já foi estudo anteriormente, com um perfil exposto na servidão construída transversal a João Henrique Gonçalves (Figura 74). No centro do sítio também é identificadas intervenções sofridas anteriormente e resquícios de uma residência. Outra residência foi construída sobre a porção sul do sítio.

Figura 73. Visão geral E-W do sambaqui, perfil localizado onde se visualiza a equipe do Florianópolis Arqueológica



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 74. Perfil limpo pela equipe do Florianópolis Arqueológica



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

No perfil foi identificado conchas de *Anomalocardia brasiliiana* distribuídas desordenadamente (Figura 75), em maior ou menor quantidade nas camadas e, grande quantidade também de *Megalobulimus* (Figura 76), a maior nos três sambaquis estudados. Em quantidade menor, *Lucina pectinatus*, *Ostrea sp.* e *Perna perna*, porém esse último identificado apenas por fragmentos.

Figura 75. Detalhe perfil com conchas de *Anomalocardia brasiliiana*



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 76. Detalhe perfil com conchas de *Megalobulimus*



Fonte: Bueno *et al.* (2015).



O perfil estratigráfico obtido no testemunho (Anexo F), apresentou composição essencialmente carbonática e arenosa, sendo que o carbonato de cálcio está presente também na matriz, junto com sedimentos siliciclásticos e matéria orgânica. O conteúdo malacológico descrito acima foi confirmado na escavação dos testemunhos, mantendo as conchas de *Anomalocardia* como principal matéria prima na construção do sítio, com fragmentos de *Perna perna* subordinadamente. Ausência de Conchas de *Heleobia australis* e *Neritina virgínea*. Os sedimentos que compõem a matriz são essencialmente arenosos, entretanto é possível notar uma homogeneidade nos padrões dos histogramas, podendo ser indicativo de uma fonte somente de sedimentos para a matriz.

A interpretação de todos os dados obtidos permite inferir que o sambaqui Praia Grande foi construído com material malacológico e sedimentar provenientes de ambientes de baixa energia, provavelmente lagunares, com pouca influência de ambientes de alta energia. O substrato sedimentar está inserido em sistema deposicional continental, diferente da origem dos outros dois sambaquis estudados, onde os depósitos são de um sistema deposicional transicional.

Foi realizado 2 testemunhos a percussão (Figura 77), sendo que somente um atingiu os depósitos sedimentares. Foi identificado como Depósito de Leque Aluvial (Figura 78), em um modelado de dissecação estilo rampas de colúvio.

Figura 77. Visão geral dos dois testemunhos realizados no sítio



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 78. Sedimentos reconhecidos como pertencentes a um depósito de leque aluvial



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Durante a execução dos testemunhos, a equipe do Florianópolis Arqueológica realizou a limpeza e descrição do perfil e escavação de uma quadrícula no centro do sítio.

Foram coletadas amostras de carvão da base da camada 5, no nível de 85 cm, próximo a base do testemunho, datada por radiocarbono<sup>20</sup> em 2820±30 anos AP. Uma amostra de concha de um nível de 80 cm da quadrícula escavada pela equipe do Florianópolis Arqueológica foi datada em 4200 anos AP pelo LACIFID-Laboratório de Cristais Iônicos, Filmes Finos e Datação, através dos métodos de TL, LOE e EPR.

Foram realizadas análises de granulometria em 13 amostras das 9 camadas do testemunho selecionado. A Tabela 5 representa os resultados dos parâmetros estatísticos das análises de sedimentos, a Figura 79 o perfil vertical (*log*) e o Anexo G os histogramas. A Tabela 6 representa as porcentagens de carbonato de cálcio maiores e menores que 1mm. Foi determinado CA para Canto dos Araçás, C para as camadas, seguido do número e da profundidade de cada amostra.

---

<sup>20</sup> Datado por Beta Analytics Inc. – Miami, Florida/USA.

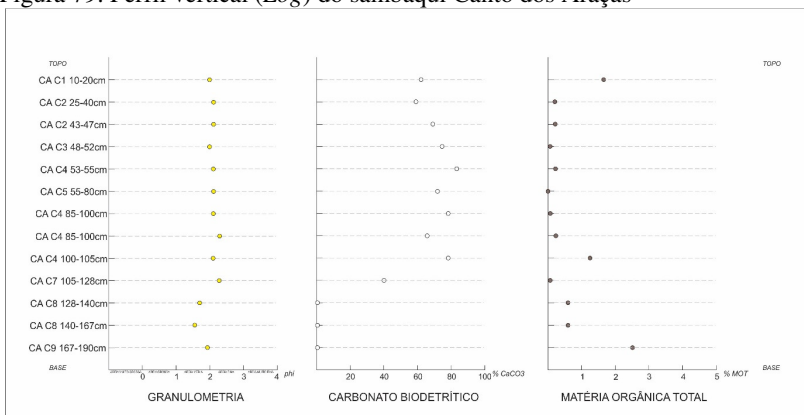
Tabela 5. Parâmetros estatísticos das análises de sedimentos do sambaqui Canto dos Araçás

NOMENCLATURA	Média	Classificação	Mediana	Seleção	Classificação	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação	% Areia	%Siliciclástico	%MO	%CaCO <sub>3</sub>
CA C1 10-20cm	2,02	Areia fina	2,20	0,89	Mod.* selecionado	-0,3214	Muito negativa	0,97	Mesocúrtica	98,15	35,37	1,615	63,013
CA C2 25-40cm	2,056	Areia fina	2,17	0,80	Mod. selecionado	-0,2808	Negativa	0,96	Mesocúrtica	99,3	40,79	0,163	59,048
CA C3 43-47cm	2,107	Areia fina	2,28	0,83	Mod. selecionado	-0,3212	Muito negativa	0,98	Mesocúrtica	98,56	31,56	0,227	68,211
CA C3 48-52cm	2,048	Areia fina	2,21	0,84	Mod. selecionado	-0,3383	Muito negativa	0,96	Mesocúrtica	98,93	25,40	0,098	74,504
CA C3 53-55cm	2,071	Areia fina	2,24	0,88	Mod. selecionado	-0,3006	Muito negativa	1,01	Mesocúrtica	98,37	16,23	0,163	83,609
CA C4 55-80cm	2,138	Areia fina	2,35	0,81	Mod. selecionado	-0,4494	Muito negativa	1,02	Mesocúrtica	99,76	28,25	0,046	71,700
CA C5 80-85cm	2,102	Areia fina	2,30	0,84	Mod. selecionado	-0,3918	Muito negativa	0,98	Mesocúrtica	99,61	21,60	0,128	78,267
CA C6 85-100cm	2,325	Areia fina	2,51	0,70	Mod. selecionado	-0,4981	Muito negativa	1,13	Leptocúrtica	99,46	33,00	0,177	66,823
CA C3 100-105cm	2,125	Areia fina	2,35	0,87	Mod. selecionado	-0,4016	Muito negativa	1,03	Mesocúrtica	98,74	20,51	1,283	78,206
CA C7 105-128cm	2,316	Areia fina	2,57	0,91	Mod. selecionado	-0,3804	Muito negativa	1,35	Leptocúrtica	95,67	59,50	0,108	40,394
CA C8 128-140cm	1,675	Areia média	2,27	1,47	Pobremente selecionado	-0,4457	Muito negativa	0,86	Platicúrtica	95,7	99,41	0,586	0,000
CA C8 140-167cm	1,6	Areia média	2,14	1,53	Pobremente selecionado	-0,3529	Muito negativa	0,83	Platicúrtica	94,36	99,36	0,636	0,000
CA C9 167-190cm	1,9	Areia média	2,32	1,36	Pobremente selecionado	-0,3654	Muito negativa	1,34	Leptocúrtica	93,09	97,50	2,501	0,000

\*moderado

Fonte: Karel Jockyman &amp; Cristian Nunes Estevam.

Figura 79. Perfil vertical (Log) do sambaqui Canto dos Araçás



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

Tabela 6. Percentagem de carbonato de cálcio nas amostras do sambaqui Canto dos Araçás

NOMENCLATURA	%CaCO <sub>3</sub> TOTAL	%CaCO <sub>3</sub> maior que 1 mm	%CaCO <sub>3</sub> menor que 1 mm
CA C1 10-20cm	63,01	57,41	5,600
CA C2 25-40cm	59,04	45,61	13,430
CA C3 43-47cm	68,21	46,52	21,691
CA C3 48-52cm	74,50	55,83	18,674
CA C3 53-55cm	83,61	71,64	11,969
CA C4 55-80cm	71,70	56,6	15,100
CA C5 80-85cm	78,27	54,73	23,537
CA C6 85-100cm	66,82	48,91	17,913
CA C3 100-105cm	78,21	43,78	34,426
CA C7 105-128cm	40,39	35,08	5,314
CA C8 128-140cm	0,00	0	0,000
CA C8 140-167cm	0,00	0	0,000
CA C9 167-190cm	0,00	0	0,000

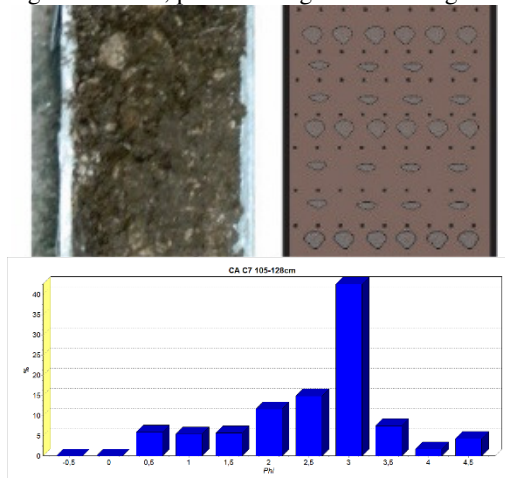
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 1 apresenta 10cm de espessura. Na composição, 63,01 corresponde a carbonato de cálcio, sendo somente 5,60% menor que 1mm. Subordinadamente, composição siliciclástica, 35,37%, sendo 32% de areia fina (3 *phi*). As análises indicaram média de 2,02 *phi*, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Apresentou ainda, 1,61% de composição orgânica.

O conteúdo malacológico da camada 1 consiste em fragmentos de conchas de *Anomalocardia brasiliana* e menor quantidade de *Perna perna*, *Lucina pectinatus* e *Megalobulimus*. Presença de raízes.

A Figura 80 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 80. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 1



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

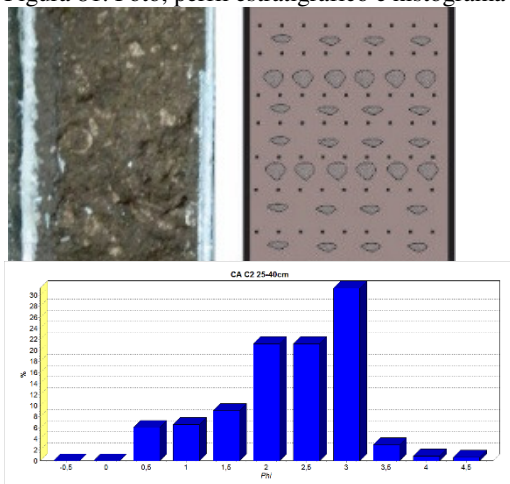
As análises da camada 2, com 15cm de espessura, demonstraram 59% de composição carbonática, e A camada 1 apresenta 10cm de espessura. Na composição, 63,01 corresponde a carbonato de cálcio, sendo somente 5,60% menor que 1mm. Subordinadamente, composição predominantemente siliciclástica, 40,79%, sendo 32% de areia fina (3 *phi*). As análises indicaram média de 2,05 *phi*, moderadamente selecionada, assimetria negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal.

A composição orgânica pode ser considerada residual com valor de 0,16%.

O conteúdo malacológico da camada 2 consiste fragmentos de *Anomalocardia brasiliana* e menor quantidade de *Perna perna*, *Lucina pectinatus* e *Megalobulimus*.

A Figura 81 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 81. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 2



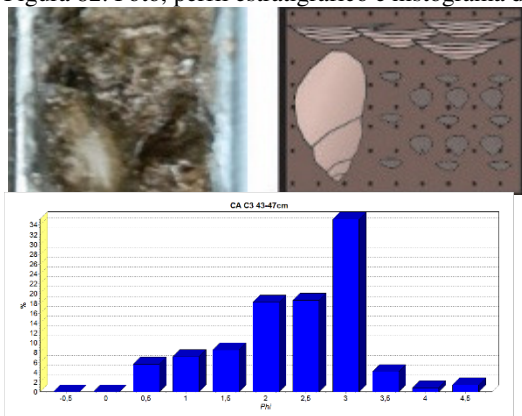
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 3 foi analisada em 4 amostras, sendo que 3 compõe o mesmo nível, com 10cm e, em maior profundidade, 5cm de espessura. As análises indicaram composição carbonática, com valores entre 68,21 e 83,60%, e valores menores que 1mm entre 11,96 e 34,42%, em maior profundidade. Na composição siliciclástica, com teores entre 16,23 e 28,25%, predominou areia fina (3 *phi*), com 32% aproximadamente, média entre 2,04 e 2,13 *phi*, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. A composição orgânica variou entre 0,22 e 1,28%.

O conteúdo malacológico da camada 3 consiste em fragmentos de conchas de *Anomalocardia brasiliana* e *Perna perna* e metades de *Anomalocardia brasiliana* e *Lucina pectinatus* e uma concha inteira de *Megalobulimus*.

A Figura 82 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 82. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 3



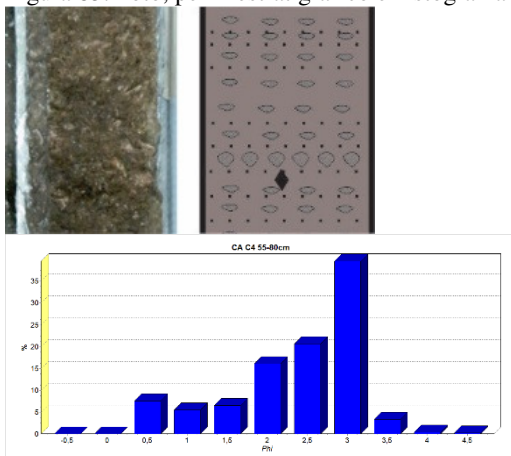
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 4 é a mais espessa do pacote, com 25cm de espessura, e 71,70% de carbonato de cálcio, sendo 15,10% menor que 1mm, compondo a matriz. Na composição siliciclástica, 28,25% da amostra, 40% corresponde a areia fina (3  $\phi$ ), média de 2,13  $\phi$ , moderadamente selecionada, assimetria muito negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. A composição orgânica pode ser considerada residual, com teor de 0,04%.

O conteúdo malacológico da camada 4 consiste em fragmentos de conchas de *Anomalocardia brasiliiana*, principalmente, e poucos fragmentos de *Megalobulimus* e *Lucina pectinatus*. Camada com conchas mais fragmentadas.

A Figura 83 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 83. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 4



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

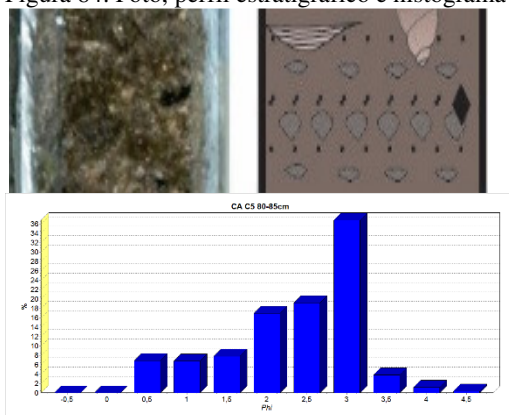
A camada 5 apresenta 5cm de espessura e 78,26% de composição carbonática, sendo somente 23,53% menor que 1mm. A composição siliciclástica corresponde a 21,60%, sendo 37% de areia fina (3 *phi*), com média de 2,10 *phi*, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. Apresentou 0,12% de composição orgânica.

O conteúdo malacológico da camada 5 consiste em fragmentos de conchas de *Anomalocardia brasiliana*, *Perna perna*, *Megalobulimus* e *Lucina pectinatus*.

A Figura 84 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.



Figura 84. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 5



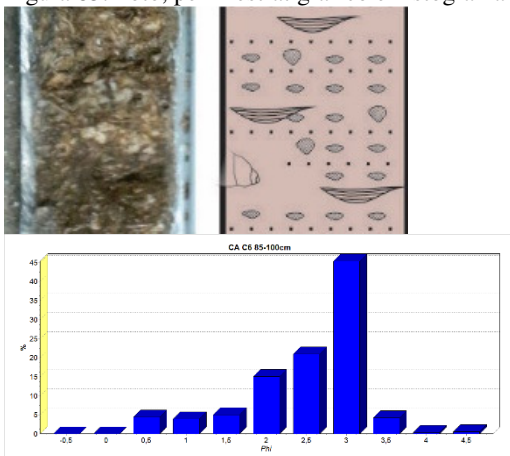
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

As análises da camada 6, com 15cm de espessura, indicaram 66,82% de composição carbonática, sendo 17,91% menor que 1mm. A composição siliciclástica corresponde a 33,00%, com predominância de areia fina, 45% de areia fina (3 *phi*), com média de 2,32 *phi*, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. O valor de matéria orgânica ficou em 0,17%.

O conteúdo malacológico da camada 6 consiste em fragmentos de conchas de *Anomalocardia brasiliana*, *Perna perna*, *Megalobulimus* e *Lucina pectinatus*.

A Figura 85 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 85. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 6



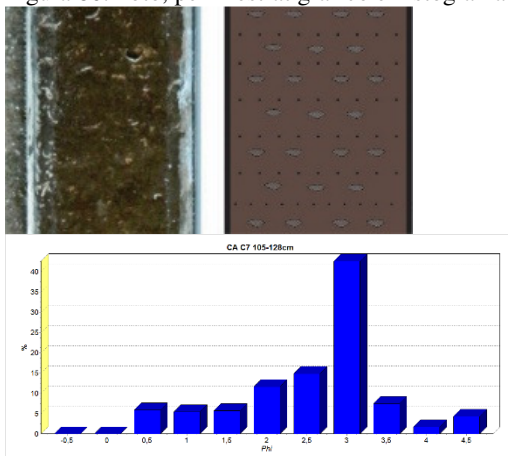
Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 7 apresenta 23cm de espessura e composição siliciclástica predominante, 59,50% do total, sendo desse, 45% de areia fina (3 *phi*). Os resultados indicaram média de 2,31 *phi*, moderadamente selecionada, assimetria muito negativa e mesocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss monomodal. A composição carbonática apresentou 40,39%, sendo 5,31% menor que 1mm. O valor de matéria orgânica ficou em 0,10%.

O conteúdo malacológico da camada 6 consiste em fragmentos de conchas de *Anomalocardia brasiliiana* e *Perna perna*.

A Figura 86 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 86. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 7

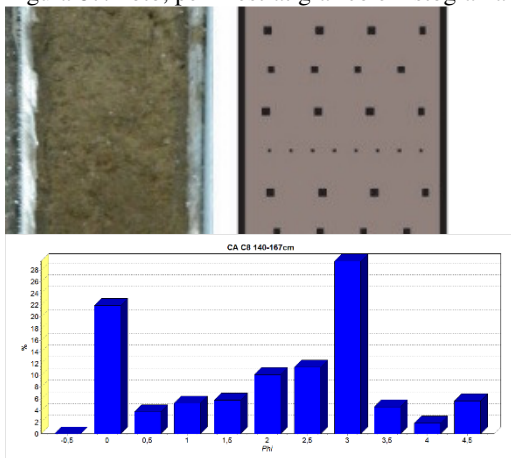


Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 8 foi analisada em duas amostras representa o Depósito de Leque Aluvial, com 99% de composição siliciclástica e teor médio de composição orgânica de 0,60%, valor gerado pela presença de Ferro que reage com o Oxigênio presente no peróxido de hidrogênio e fornece um “falso resultado”. A amostra foi classificada como pobremente selecionada, com teores de areia variando de areia grossa (0 *phi*) a muito fina (3,5 *phi*), predominando areia fina (3 *phi*) com 31% com e ainda média de 4,98 de finos (silte). Média de 1,65 *phi*, assimetria muito negativa e platicúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss bimodal.

A Figura 87 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 87. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 8

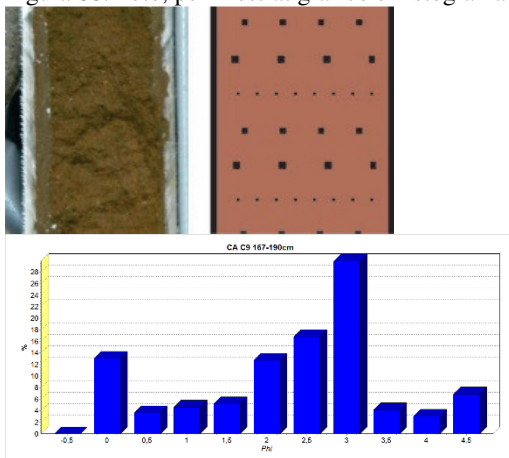


Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

A camada 9, semelhante a 8, representa o Depósito de Eluvial, ou seja, depósito formado diretamente da alteração da rocha, sem transporte. Composição 97,5% siliciclástica e teor médio de composição orgânica de 2,50%, valor gerado pela presença de Ferro que reage com o Oxigênio presente no peróxido de hidrogênio e fornece um “falso resultado”. A amostra foi classificada como pobremente selecionada, com teores de areia variando de areia grossa (0 *phi*) a muito fina (3,5 *phi*), predominando areia fina (3 *phi*) com 30% com e ainda média de 6,91 de finos (silte). Média de 1,9 *phi*, assimetria muito negativa e leptocúrtica. É possível determinar o padrão ocorrente na distribuição granulométrica de acordo com os histogramas que formam curva de Gauss bimodal.

A Figura 88 representa a foto da camada no testemunho, o perfil estratigráfico desenhado e o histograma correspondente.

Figura 88. Foto, perfil estratigráfico e histograma do nível da camada 9



Fonte: Karel Jockyman & Cristian Nunes Estevam.

O quadro 5 sintetiza os dados obtidos nos três sambaquis estudados.

Quadro 5. Resultados obtidos nos três sambaquis estudados

<b>Sambaqui</b>	<b>Camadas</b>	<b>Níveis identificados</b>	<b>Pacote arqueológico</b>	<b>Pacote sedimentar</b>	<b>Conteúdo malacológico</b>	<b>Datação (Anos AP)</b>
Praia Grande	10	17	174m	Carbonático/ siliciclástico	<i>Anomalocardia brasiliiana</i> ; <i>Mythilus Perna</i> ; <i>Megalobulimus</i> ; <i>Lucina pectinatus</i> ; <i>Olivancillaria vesica</i> ; <i>Neritina virgínea</i> ; <i>Heleobia australis</i> ; <i>Donax henleyanus</i> ;	2.980±30 (Camada 9 - profundidade de 138cm)
Porto do Rio vermelho	13	17	120m	Carbonático/ siliciclástico	<i>Anomalocardia brasiliiana</i> ; <i>Mythilus Perna</i> ; <i>Megalobulimus</i> ; <i>Lucina pectinatus</i> ; <i>Neritina virgínea</i> ; <i>Heleobia australis</i> ;	5.020 (DE MASI, 2001)
Canto dos Araçás	9	13	128m	Carbonático/ siliciclástico	<i>Anomalocardia brasiliiana</i> ; <i>Mythilus Perna</i> ; <i>Megalobulimus</i> ; <i>Lucina pectinatus</i> ; <i>Ostrea sp.</i>	2.890±30 Camada 5- profundidade de 85cm)

Fonte: Karel Jockyman

## 5.1.2 Sambaquis visitados em campo

### 5.1.2.1 Sambaqui Ponta das Almas

Assentado sobre pontal rochoso granítico. Semi-conservado, preservado pela comunidade (Figuras 89 e 90), localizado próximo ao Canto dos Araçás, com acesso pela rua Irmã Petrinilla Xavier, coordenadas UTM 750778,9m E 6945054,5m S.

Possui 70 metros de diâmetro em um morrete de cinco a seis metros de altura, com 1,50 de diâmetro máximo do sítio, que se eleva num pequeno plano à beira da Lagoa. As conchas ocupam toda a superfície do morrete e parte da planície numa área de uns setenta metros de diâmetro, encontrando-se entremeados de blocos de granito (Figura 90) semi-enterrados nas conchas. A metade sul está ocupada por uma roça de mandioca, enquanto a parte norte encontra-se revestida de densa macega arbustiva. Presença de berbigão (*Anomalocardia brasiliensis*), ostras (*Ostrea sp.*), búzios (*Strophocheilus*) e conchas maiores (Figura 91). Apresenta cobertura de material coluvial e vegetação baixa a média, com solo marrom escuro rico em matéria orgânica (Figura 91). (BECK, 2007; FOSSARI, 1987a; DUARTE, 1971; HURT, 1974; PIAZZA, 1966; ROHR, 1960 e 1961).

Relacionado ao embasamento cristalino, no limite entre o Granito Ilha e o Granito Itacourubi, sobre afloramento de blocos e matacões, associado a um depósito lagunar praiial. Quanto a geomorfologia, é um modelado de dissecação de morrarias associado a um terraço lagunar.

Figura 89. Vista geral E-W do sambaqui Ponta das Almas. As flechas vermelhas indicam a elevação correspondente ao sítio



Fonte: Bueno *et al.*, 2015.

Figura 90. Vista E –W do sambaqui Ponta das Almas, local de acesso ao sítio, construído sobre os matações de granito



Fonte: Bueno *et al.* (2015).



Figura 91. Detalhe do solo rico em matéria orgânica com restos de conchas



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Foi escavado por Piazza nos anos de 1962 a 1965 e Hurt em 1966, sendo que os resultados das pesquisas constam das publicações de Piazza (1966), Hurt (1974) e Prous e Piazza (1977). Todo o material coletado nestas escavações encontra-se no depósito do Setor de Arqueologia do Museu Universitário. Tratam-se de ossos humanos, artefatos líticos e ósseos.

Foi datado em concha por carbono radiativo em 4289 anos AP (LONG & MIELKE (1956); Piazza, 1966), a partir de uma amostra proveniente do topo do sambaqui e em 3690 anos AP para uma amostra relacionada a um entalhe arenoso praiial. Hurt (1974), datou em 3620 anos AP esse mesmo nível arenoso, que ele classifica como parte da primeira ocupação do Sítio (Sambaqui A). Uma amostra de concha datada do que seria "Sambaqui B", relacionado a uma reocupação, foi datada em 2400 anos AP por Piazza (1966) e Long & Mielke, 1956).

Sintetizando, este sambaqui teria duas ocupações, separadas por um entalhe arenoso. A primeira ocupação teria ocorrido antes de 3690/3620 e a segunda a 2400. A data de 4289 é difícil de ser incorporada uma vez que é, ao mesmo tempo a mais antiga e a mais superficial, dificultando sua interpretação com base nos dados disponíveis.

### 5.1.2.2 Sambaqui Barra da Lagoa I (Ponta da Vigia)

Extenso sambaqui, com área aproximada de 1000m<sup>2</sup> (FARIAS & KNEIP, 2010), localizado sobre embasamento cristalino do Granito Ilha, com algumas residências construídas sobre o sítio, porém ainda com vestígios e perfis (Figura 92). Localizada em uma elevação na Praia da Barra da lagoa, com acesso pela Ponte, nas coordenadas UTM 754533m E e 6947384m S.

Figura 92. Detalhe do perfil do sambaqui próximo a residência



Foto: Karel Jockyman.

O perfil em meio encosta da Figura 92 possui camadas ricas em conchas, especialmente *Anomalocardia brasiliiana* (Figura 93), *Lucina pectinatus* (Figura 94) e *Megalobulimus* (Figura 95) e o material do topo é marrom escuro, com menor quantidade de conchas. O embasamento estava próximo a superfície. A porção central do sambaqui foi amostrado até alcançar a rocha alterada e foi coletado amostras para datação por TL no LACIFID-Laboratório de Cristais Iônicos, Filmes Finos e Datação, através dos métodos de TL, LOE e EPR, onde se obteve para a base 4.714±450 anos AP, para o meio 4.335 ±410 anos e para o topo 2.596 ±200 anos.

Figura 93. Conchas de *Anomalocardia brasiliiana* expostas no perfil



Fonte: Karel Jockyman.

Figura 94. *Lucina pectinatus* exposta no perfil



Foto: Karel Jockyman

Figura 95. *Megalobulimus* exposta no perfil



Foto: Karel Jockyman.

### 5.1.2.3 Canto da Lagoa II

O Sambaqui Canto da Lagoa II está localizado na extremidade da laguna, subsistema sul, sobre um pontal arenoso, em uma pequena península chamada Ponta do Baixio (Figura 96), nas coordenadas UTM 74859m E e 6943205m S. Dentro de uma área de preservação permanente de Condomínio residencial. Vegetação natural de restinga ainda preservada. Impactado por plantação de mandioca (ROHR, 1961, DUARTE, 1971, FOSSARI, 1987a, DE MASI, 2001). A base do sambaqui é um depósito arenoso lagunar em um terraço lagunar. Sofreu intervenções nos estudos de De Masi (2001) (Figura 97). Datação em concha, base 1.597 AP (De Masi, 2001). Também denominado como Canto da Lagoa I (DE MASI, 2001) e Canto da Lagoa IV (FOSSARI, 1987).

Figura 96. Visão geral oeste do pontal as margens da Lagoa, recoberto por vegetação rasteira



Fonte: Bueno *et al.* (2015).

Figura 97. Detalhe da escavação realizada por De Masi (2001)



Fonte: Bueno *et al.* (2015).



## 6. DISCUSSÃO

### 6.1 Análise de sedimentos

Os três sambaquis apresentam camadas com matriz carbonática misturada aos sedimentos arenosos siliciclásticos, com composição essencialmente quartzosa. Apesar de visualmente algumas camadas não indicarem grandes quantidades de conchas, nas análises de sedimentos os teores de carbonato de cálcio apresentaram valores altos, demonstrando a relevância das análises composicionais das camadas para os estudos desses sítios. Com relação a origem do ambiente deposicional dos sedimentos e conchas encontradas o que se conclui é:

As análises de sedimentos demonstraram uma textura 99% arenosa, de ambientes deposicionais aquosos com contribuição de fontes eólicas e de sistemas continentais, conforme a localização do sambaqui. Devido a configuração da área de estudo, com uma Laguna e mar aberto, é possível inferir que os sedimentos provêm dos sistemas lagunar e marinho, com influência eólica.

Os sedimentos do sambaqui Praia Grande são predominantemente marinhos, com influência eólica, mas contendo conchas de ambientes de baixa e alta energia. A matriz das camadas apresentou composição carbonática e arenosa, com quantidades de matéria orgânica variável.

Os sedimentos do sambaqui Porto do Rio Vermelho I são mais heterogêneos, derivados de sedimentos de ambientes aquosos, tanto lagunar como marinho, composto também de conchas de ambientes de baixa e alta energia. Uma influência eólica pode ter ocorrido devido à proximidade dos depósitos eólicos pleistocênico e holocênico. Assim como o sambaqui Praia Grande, a matriz das camadas apresentou composição carbonática e arenosa, com quantidades de matéria orgânica variável. No testemunho estudado e em campo, não foram identificadas conchas de *Megalobulimus*.

Os sedimentos analisados no sambaqui Canto dos Araçás são bem mais homogêneos nas camadas, provavelmente de uma fonte aquosa somente, possivelmente lagunar. Entretanto, apresenta fragmentos de *Perna perna*, espécie de bivalve marinho. A presença de *Perna perna* no CA, aliada a ausência de sedimento de origem marinha, pode indicar que houve uma coleta intencional e específica desse tipo de concha ao invés de uma coleta geral, que certamente traria misturado às conchas um pouco de sedimento praial/marinho. Outra diferença dos

dois outros sambaquis estudados é a menor quantidade de carbonato de cálcio, menor que 1 mm, compondo a matriz das camadas.

## 6.2 Conteúdo malacológico

Quanto as conchas, conforme mencionado no capítulo anterior, foram identificadas *Anomalocardia brasiliana* distribuídas por todas as camadas em todos os sambaquis, típica de ambientes de baixa energia e de bancos de areia, relacionadas a lagunas e estuários. Ainda de ambientes de baixa energia, subordinadamente, conchas de *Lucina pectinatus* e, em pouca quantidade, *Ostrea sp*, normalmente grudadas em pedras ou em raízes de mangue, em ambientes marinhos ou em estuários.

Nos sambaquis Porto do Rio Vermelho I e Praia Grande, durante a escavação do testemunho, foram encontradas conchas de *Neritina virgínea*, típica de ambiente de mangues e estuários e conchas de *Heleobia australis*, típica de ambientes estuarinos, ou ambientes conectados ao mar, com água salobra. Essas duas últimas espécies podem ter sido incorporadas de forma não intencional, uma vez que apresentam diâmetros milimétricos a centimétricos.

De ambientes de alta energia, *Olivancillaria vesica* e *Donax henleyanus*. Foram identificados ainda, fragmentos de *Perna perna* nos três sambaquis, reconhecidos pela iridescência típica da espécie.

Conforme mencionado acima as conchas indicam três ambientes, dois aquosos e um terrestre, indicando a exploração “simultânea” destes ambientes no momento de construção/formação dessas camadas.

Com base no que foi observado é possível sugerir as conchas de *Anomalocardia brasiliana* e *Lucina Pectinatus* foram coletadas junto com os sedimentos, ou seja, parte do aporte sedimentar está relacionado com a área de proveniência das conchas. As espécies com tamanho menor, *Neritina virgínea*, e *Heleobia australis* provavelmente foram coletadas junto com os sedimentos, de forma não intencional. Espécies como a *Megalobulimus* e *Perna perna* foram coletadas propositadamente, sem coleta de sedimentos associada.

## 6.3 Sambaquis e Evolução paleogeográfica do entorno da Laguna da Conceição

Os sambaquis Ponta das Almas e Canto dos Araçás apresentam uma idade mais próxima a base entre 2900 anos AP e 3690 AP, sendo



que ambos tiveram idades obtidas por datação em concha de 4200 para o Canto dos Araçás e 4289 anos AP para o Ponta das Almas, no topo, uma coincidência muito relevante a ser pensada. No mínimo duas hipóteses podem ser levantadas. A remobilização de camadas de base, que, como os sedimentos de depósitos geológicos, sofreram ação do intemperismo e se redepositaram na borda do sambaqui, sendo reutilizadas na construção. Ainda, Segundo Scheel-Ybert *et al.* (1999), pode ocorrer a inversão estratigráfica, uma das fontes de erros nas datações de sambaquis, que pode ocorrer devido a manipulação do sedimento pelos grupos, abertura de sepulturas e/ou nivelamento do solo habitado.

Outra alternativa para a questão seria que essas conchas apresentam idade de deposição natural, e foram remobilizadas de conchíferos naturais para o sambaqui, onde as datações obtidas não poderiam ser consideradas no estudo das ocupações dos grupos pescadores-caçadores-coletores.

Quadro 6. Datações obtidas para os sambaquis da Laguna da Conceição

Sambaqui	Base	Meio	Topo	Material datado	Referência
Praia Grande I	2.980±30			carvão	
Canto dos Araçás		2.890±3		carvão	
	4.200 (?)			concha	
Barra da Lagoa I	4.714 ±450 anos	4.335 ±410 anos	2.596 ±200 anos	sedimentos e concha	
Porto do Rio Vermelho I	5.020			carvão	DE MASI, 2001
			4.070	colágeno	DE MASI, 2001
			3.707	concha	DE MASI, 2001
Porto do Rio Vermelho II	1.735			carvão	DE MASI, 2001
Canto da Lagoa II	1.597			concha	DE MASI, 2001
Ponta das Almas	4.289±400 (?)	3.690±100	2.400±250	concha	Piazza (1966a)
		3.620±100		concha	Hurt (1974)

Fonte: Karel Jockyman; De Masi (2001); Piazza (1966a); Hurt (1974).

A ocupação inicial do sambaqui do Porto do Rio Vermelho I foi datada usando carvão em 5.020 AP, sendo o sítio mais antigo da área (SUGUIO, 1985; CARUSO, 1993; KNEIP, 2004; HORN FILHO 7 LIVI, 2013). “Este nível estratigráfico inicial é caracterizado por sedimentos arenosos que contêm osso e artefatos líticos, mas nenhuma concha” (DE MASI, 2001:46). Um segundo nível arenoso foi identificado e datado em 3707 AP, interpretado por De Masi como sendo uma subida do nível do mar posterior ao máximo transgressivo, podendo ser relacionada a proposta de Suguio (1985) e Caruso Jr. (1995), para a primeira subida do nível relativo do mar após o máximo transgressivo de 5.100 anos AP.

Um segundo nível arenoso foi datado, usando uma concha da lagoa, em 3.707 A.P., identificando um nível de mar elevado, caracterizado por um depósito com grãos de areia predominantemente de tamanho pequeno, coloração branca e sem estruturas sedimentares. Tal depósito identificando um nível do mar mais alto, foi definido previamente na área da Lagoa Conceição por Hurt (1974) nas suas escavações do sítio Ponta das Almas e datado em 3.690 A.P. (DE MASI, 2001:46).

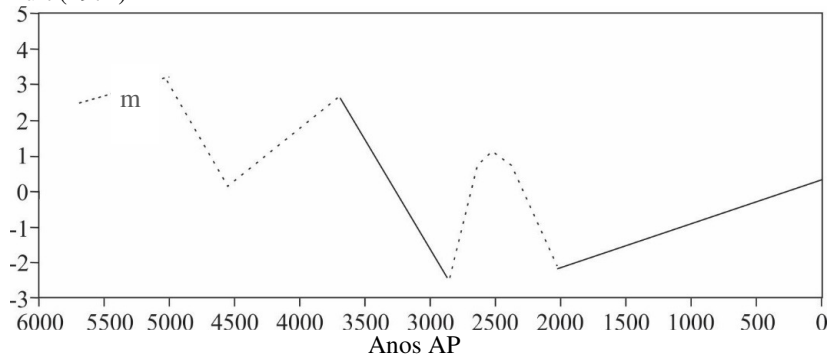
O sambaqui Ponta das Almas foi datado em concha por carbono radiativo em 4289 anos AP (PIAZZA, 1966a), porém essa idade seria do topo do sambaqui, provavelmente de material redepositado do próprio sambaqui. Hurt (1974) acredita que poderia ser a data da base do sambaqui, o que deve ser cuidadosamente considerado, como já mencionado anteriormente.

Além dessa idade, foram obtidas duas datações em concha de um entalhe arenoso 2,6-2,75m acima do nível mais alto atual (PIAZZA, 1966a.) e datado através de conchas encontradas nesses sedimentos por Piazza (1966a) em  $3.690 \pm 100$  anos AP e Hurt (1974) em  $3.620 \pm 100$  anos AP, interpretado como um nível de mar mais alto, conforme mencionado em citação acima. Aproximadamente em 2.800 anos AP teria ocorrido uma regressão do nível do mar, evidenciado na estratigrafia por uma fina camada de sedimento arenoso com húmus, também identificada no entorno do sítio, e o sítio teria sido abandonado pela primeira vez, devido ao distanciamento da linha de costa. Uma nova transgressão ocorre, recobrando os sedimentos húmicos com uma fina camada de areia praial, porém não alcançando o nível antigo, e uma

nova ocupação inicia, marcada por deposição de conchas. Um segundo nível arenoso com húmus indicaria outra regressão a  $2,0 \pm 0,5$  m abaixo do nível atual sem datação, mas estimado em aproximadamente 2.000 anos AP (HURT, 1974).

A Figura 98 representa a curva de variação do nível relativo do mar sugerida por Hurt baseada nas observações da estratigrafia do sambaqui Ponta das Almas e em datações obtidas para esse sítio. Foi elaborada para o presente estudo para melhor visualização.

Figura 98. Curva de variação do nível relativo do mar baseada em dados de Hurt (1974)



Fonte: produção de Karel Jockyman.

Comparando a proposta de Hurt (1974) as duas idades obtidas para os sambaquis Praia Grande e Canto dos Araçás se torna complicado atribuir o abandono dos sítios a regressão do nível do mar, visto que na época em que o mar estaria em regressão nos dois sítios, sendo um localizado próximo a linha de costa atual, e o outro localizado distante tanto da laguna quanto do mar, estavam ocupados. A questão a ser pensada é a relação da proximidade dos sambaquis com os corpos de água, visto que esses sambaquis evidenciam ocupações em períodos de retração da linha de costa devido a regressão do nível relativo do mar. As datações do sambaqui Porto do Rio Vermelho I demonstram uma ocupação até 3.707 anos AP (DEMASI, 2001), dado obtido para a camada superficial do sambaqui. Nesse caso, os agentes erosivos naturais e antrópicos devem ser considerados ao avaliar essa idade como final da ocupação para esse sítio. Obviamente que a camada superficial atual não é a mesma que haveria em 3.700 anos AP, e, além dos agentes de intemperismo, o sítio foi explorado para fabrico de cal e pavimentação.

Considerando as idades obtidas nos sítios Ponta das Almas e Canto dos Araçás como início de ocupação em 4200 anos AP, o cenário deveria ser de mar baixo, coincidindo com a curva proposta por Suguio *et al.* (1985). O entalhe arenoso datado no sambaqui Ponta das Almas (PIAZZA, 1966; HURT, 1974) em torno de 3.600 anos AP também é comparável a mesma curva, onde o mar teria voltado a subir por volta de 3.800 anos AP.

Os anexos H a L são as sugestões do presente estudo para a evolução paleogeográfica na área da Laguna da conceição, baseadas nas curvas de variação relativa do nível do mar de Suguio *et al.* (1985) e Kneip (2004), considerando o valor da cota máxima de 2m na transgressão de 5.100 anos AP e Caruso Jr (1995), que defende somente uma oscilação do nível do mar após 5.100 anos AP para Santa Catarina. Foram comparados ainda, os dados obtidos para o sambaqui Ponta das Almas e os resultados dessa pesquisa, principalmente para os três sambaquis estudados, Praia Grande, Porto do Rio Vermelho I e Canto dos Araçás.

O mapa do anexo H representa o máximo transgressivo holocênico, onde somente o sambaqui Porto do Rio Vermelho I foi inserido como já construído (círculo preto), e o restante dos sambaquis foram inseridos representados por círculos transparentes para demonstrar a relação da localização com a linha de costa de 5.100 anos AP. Sem datações da base desses sambaquis não é possível afirmar sua existência nessa época, mas é possível inferir os sambaquis que ainda não haviam sido construídos, nesse caso, Borda do Mato, Mato do Pilão, Barra da Lagoa I e II, Camping da Barra, Freguesia do canto da Lagoa, uma vez que as áreas de implantação desses sítios encontravam-se submersas. Para o Praia Grande, Porto do Rio Vermelho II e Canto da Lagoa II existem datações (Quadro 6) que já definem que esses sambaquis ainda não haviam sido construídos. Já os sambaquis São João do Rio Vermelho, Campo do Casqueiro, Canto da Lagoa I e Rio da Barra da Lagoa estariam na beira da água, muito próximos a linha de costa.

Importante ressaltar que atualmente o Porto do Rio Vermelho I encontra-se na cota de 2 metros, entretanto, conforme foi verificado no estudo do testemunho realizado, sua base está abaixo da superfície do entorno, que é próxima ao nível zero atual, aproximadamente 1m, colocando esse sambaqui inicialmente na cota 3m.

O Anexo I representa a variação do nível relativo do mar em 4.100 anos AP, onde, segundo Suguio *et al.* (1985) o mar teria descido ao zero atual. Obviamente que nesse momento todos os sambaquis

estariam sobre depósitos da planície costeira, como é atualmente. É possível que o sambaqui Rio da Barra da Lagoa tenha surgido nessa época, se o rio da Barra tivesse sido implantado nesse momento, como pode ser observado no Anexo I.

Nessa sugestão, foi colocado os sambaquis Ponta das Almas e Canto dos Araçás em cinza escuro, testando a sugestão de Hurt (1974) que a idade do Ponta das Almas seria em torno de 4.200 anos AP, datação também obtida para o topo do Canto dos Araçás. Se considerarmos essa a idade como início da construção desses sambaquis, em relação ao nível relativo do mar não haveria contradições. É importante reiterar que essas duas datações foram realizadas em fragmentos de conchas e que existe a possibilidade que essas datações correspondam um momento anterior a construção dos sambaquis. Conforme já mencionado, Scheel-Ybert *et al.* (1999) argumentam que datações em concha podem apresentar resultados com idades falsamente mais novas e/ou mais velhas, devido ao efeito de rejuvenescimento ou efeito reservatório<sup>21</sup>. No caso acima, o efeito reservatório, se as conchas datadas são de origem marinha, não teria estimativa precisa para o litoral brasileira, não podendo assim, ser calibrada corretamente. Um valor constante de 400 anos AP é utilizado em geral<sup>22</sup>. Essa hipótese também deve ser considerada e datações em conchas devem ser cuidadosamente utilizadas.

Após a regressão de 4.100 anos AP o nível relativo do mar volta a subir 2,75m em 3.800 anos AP, seguindo a proposta de curva de variação do nível relativo do mar de Suguio *et al* (1985) e as observações do entalhe arenosos de Hurt (1974) e De Masi (2001). No mapa do anexo J, pode ser observado que a configuração não alterou muito em relação ao máximo transgressivo, pois é uma variação de cota muito pequena, porém teria inundado os sambaquis Porto do Rio Vermelho I e Ponta das Almas. Segundo os autores que estudaram os sambaquis Ponta das Almas e Porto do Rio vermelho I, este evento

---

<sup>21</sup> O Efeito rejuvenescimento ocorre devido a contaminação por material atual, como radícelas ou matéria orgânica (SCHEEL-YBERT *et al.*, 1999). O Efeito reservatório corresponde ao envelhecimento aparente das datações de radiocarbono, principalmente em organismos marinhos, devido a taxa de renovação mais lenta das águas oceânicas em relação a atmosfera (SCHEEL-YBERT *et al.*, 1999).

<sup>22</sup> Valor médio observado em alto mar nas latitudes baixas e médias (STUIVER & BRAZIUNAS, 1993; BARD *et al*, 1993 *apud* SCHEEL-YBERT *et al.*, 1999)

estaria associado aos entalhes arenosos identificados. Nesse caso, seria recomendado um estudo de detalhe desses entalhes para verificar a existência de vestígios arqueológicos, bem como tentar identificar a procedência dos sedimentos. Nesse contexto o único sambaqui que já apresentaria indícios de ocupação, mas que não teria sido afetado é o sambaqui Canto dos Araçás. Porém não foi obtida idade para este intervalo cronológico neste sítio. Se for considerada hipótese de que os sambaquis são construídos próximos a praia, esse momento seria de construção do sambaqui Canto da Lagoa I, visto que é o instante em que está mais próximo da laguna em toda evolução paleogeográfica da área.

Após esse máximo transgressivo o nível relativo do mar decresceria 2m abaixo do zero atual em 2.900 anos AP (Anexo K), ainda seguindo a proposta de Suguio *et al* (1985), concordante nesse ponto com a proposta de Caruso Jr. (1995), que datou as turfas da praia do Moçambique em 2.660 anos AP, demonstrando que nesse momento a condição era de mar baixo, pois esses depósitos estão relacionados a ambientes lagunares ou mangues. Essa regressão é simultânea as datações obtidas para as bases dos sambaquis Praia Grande e Canto dos Araçás, em torno de 2.900 anos AP. Nesse momento, Hurt (1974) defende que ocorreu um abandono do Ponta das Almas devido a maior distância entre a linha de costa e o sambaqui, porém as idades de base e meio (a idade obtida para o Canto dos Araçás está a 45cm da base do sambaqui) obtidas para os sambaquis Praia Grande e Canto dos Araçás podem ser interpretadas como início de ocupação desses sítios, mesmo em um momento de mar/laguna mais baixo. Estudos mais recentes identificaram sambaquis em altitudes entre 10 e 40m, sendo recorrentes os sambaquis estabelecidos sobre pequenas elevações de até 5m sobre o nível do mar atual (BARBOSA-GUIMARÃES, 2007 *apud* SCHEEL-YBERT *et al.*, 2009; GASPAR, 2003; TENÓRIO, 1996).

Esse momento de mar bem baixo pode ter sido o momento de implantação da maioria dos sambaquis do entorno da laguna, principalmente os sambaquis próximos ao sambaqui Praia Grande. O problema que deve ser observado é que após esse evento regressivo, ocorreu um evento transgressivo que deixaria imerso a maioria dos sambaquis, como pode ser observado na Figura 109.

Em 2.600 anos AP aproximadamente, o nível relativo do mar começa a subir novamente, atingindo menos de 2m acima do zero atual (Anexo L), recobrando novamente a maioria dos sambaquis do entorno da Laguna da Conceição, momento que poderia ser interpretado como abandono, devido a imersão dos sambaquis. A partir desse momento, todos os autores concordam (SUGUIO *et al*, 1985, CARUSO JR., 1995,

KNEIP, 2004) que ocorreu uma regressão gradual até a configuração atual (Anexo M).

Se for considerado que essas oscilações propostas ocorreram, há uma grande probabilidade dos sambaquis deste intervalo terem tido seus depósitos retrabalhados, sendo destruídos, retrabalhados ou soterrados – isso dificultaria a identificação de sítios com idades entre 5.100 e 3.800 que teriam sido impactados pela subida do nível do mar em 3800 e 3600 anos AP, assim como tudo que havia entre 2.900 e 2600 anos AP e foi impactado pela subida que ocorreu em 2.600 anos AP também pode ter sido remobilizado.





## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se for considerado as sugestões de evolução paleogeográfica para o entorno da Laguna da Conceição como aceitável, teriam ocorrido 3 momentos de mar alto, acima do nível relativo do mar atual, onde a maioria dos sambaquis estariam submersos, a exceção dos sambaquis Canto dos Araçás, que está localizado sobre um depósito coluvial em cota de 6m e o Praia Grande, em cota de 5m. Com base nessas informações e nos mapas propostos no capítulo 6 é possível apresentar a hipótese de que a dinâmica de ocupação e abandono de alguns destes sambaquis pode ter sido fortemente influenciada pela variação do nível do mar. No entanto, esta é uma hipótese que, para ser testada requer mais intervenções e a obtenção de uma sequência de datações que permita detalhar o processo de construção desses sítios e sua interação com as variações ambientais identificadas para a área de estudo. Além disto, a flutuação da linha da costa, decorrente da variação do nível do mar pode ter impactado de forma intensa o processo de conservação dos sambaquis construídos no entorno da laguna da Conceição ao longo dos últimos 5 mil anos, sendo este um fator crucial ao se considerar a amostra hoje disponível para o estudo dessa área.

Algumas considerações podem ser levantadas quanto às propostas de Caruso Jr (1995) e Kneip (2004). Na proposta de Caruso Jr (1995), o autor defende que o nível relativo do mar baixou apenas uma vez após o máximo transgressivo de 5.100 anos AP, entre 2.900 e 2.600 anos AP. Essa proposta poderia ser relacionada às idades dos sambaquis se não considerarmos as idades obtidas nos sambaquis Ponta das Almas e Canto dos Araçás, aproximadamente 4.000 anos AP. Entretanto, especificamente o Ponta das Almas tem idades obtidas em concha de 3.600 anos AP para os entalhes arenosos, depositados na borda do “sambaqui 1” classificado por Hurt (1974). O sambaqui Porto do Rio Vermelho I igualmente teve um entalhe arenoso datado por De Masi (2001) em 3.700 anos AP. Lembrando que essas idades foram obtidas em conchas.

O Porto do Rio Vermelho I, datado em carvão na base do sambaqui em 5.020 anos AP, foi construído em um momento de mar alto, sobre uma praia lagunar, provavelmente a beira da laguna. Atualmente está em uma cota de dois metros, porém dados obtidos no testemunho a percussão demonstram que sofreu subsidência, entre 0,50 a 1m, provavelmente devido ao peso do material depositado sobre o depósito arenoso. Foram esses dados que permitiram inferir que o mar

não subiu acima de dois metros em 5.100 anos AP, compartilhando a proposta de Kneip (2004) para esse evento.

Se for considerado somente as idades obtidas para o Praia Grande e Canto dos Araçás, ambos de carvão, considerando que os dados obtidos por Hurt (1974) para o Ponta das Almas devem ser revisados, é possível acordar com a proposta de Caruso Jr. de que ocorreu apenas uma oscilação do nível relativo do mar após 5.100 anos AP, ou mesmo que haveria apenas uma estabilização da curva ao longo do Holoceno, não chegando a nível zero atual em nenhum momento, como propõe Kneip (2004). Seguindo a proposta de Kneip, o mar teria rebaixado gradativamente, estabilizando entre 3.500 anos AP e 1.000 anos AP em 1m acima do nível zero atual, não modificando muito a configuração dos ambientes. Segundo essa proposta, não ocorreria nenhum momento de imersão dos sítios, provavelmente eles seriam construídos seguindo a descida do nível relativo do mar, ou seja, conforme a linha de costa fosse se retraindo. Nessa proposta, entre 3,5 e 1,0 o nível do mar estaria estável, a 1m acima da linha da costa atual e, neste cenário, todos os 17 sambaquis estariam em áreas emersas.

Os resultados acima expostos e as sugestões de configuração do paleoambiente ao longo do Holoceno são dados baseados nas informações obtidas comparadas com as propostas existentes. Não são informações consolidadas e nem devem ser tratadas como tal. São apenas interpretações dos estudos existentes até o momento e dos resultados alcançados na pesquisa de alguns sambaquis do entorno da Laguna da Conceição.

É importante também considerar que a análise de apenas um testemunho de um sambaqui é uma informação pontual e não necessariamente representa a tendência do restante do sítio. Uma opção mais precisa seria realizar dois perfis perpendiculares entre si longitudinais cruzando o sambaqui para obter e analisar dados mais consistentes e determinar a continuidade lateral das camadas.

A análise dos sedimentos e do conteúdo malacológico foi importante na interpretação da origem do material construtivo utilizado pelos grupos na construção dos sambaquis, que demonstrou sedimentos arenosos de um ambiente aquoso, de baixa ou alta energia, conforme o conteúdo malacológico presente. Estes dados, analisados com detalhe e vinculados a um maior número de datações, podem trazer novas informações relevantes para melhor compreensão do processo de ocupação da área de estudo.

Quanto aos dados obtidos nas análises dos sedimentos dos depósitos geológicos da base dos sambaquis, podem ser interpretados

com certa segurança com relação a sua origem e a obtenção desse tipo de informação para os demais sítios da área pode também contribuir para o aprofundamento desse estudo.

No presente estudo fica claro que maiores informações devem ser obtidas para melhor interpretar o paleoambiente habitado pelos grupos de pescadores-caçadores-coletores construtores de sambaquis na ilha de Santa Catarina, cruzando novos estudos com pesquisas já realizadas na Ilha e em outras regiões de Santa Catarina e, principalmente, aprofundando pesquisas com viés interdisciplinar.

Para um estudo mais eficiente de paleoambiente seria necessário obter datações das bases de todos os sambaquis da região e do topo dos depósitos geológicos onde os sítios estão construídos. Além disso, é de suma importância realizar um levantamento planialtimétrico dos sambaquis e do entorno, para definir mais precisamente a cota da base do sambaqui, considerando que pode ter ocorrido subsidência do sítio, tanto pelo peso os sedimentos como por neotectônica que eventualmente pode ter ocorrido. No caso do presente estudo, não foi possível realizar todas as recomendações acima devido ao tempo e recursos disponíveis para pesquisa.

No caso de investigações de oscilações do nível relativo do mar ocorridas no Holoceno após o evento transgressivo de 5.100 anos AP, é recomendado também a datação de níveis estratigráficos ao longo do perfil do sambaqui, a fim de verificar se ocorreram hiatos nas ocupações, não através de níveis arenosos, que atualmente são identificados como arqueofácies como as camadas ricas em conchas, muitas vezes com vestígios arqueológicos, propositadamente construídas pelos grupos. Nesse caso, também é importante considerar que podem ter ocorrido eventos torrenciais<sup>23</sup> que destruíram essas construções, redepositando o material dos sambaquis em outros locais, sem ter ocorrido abandono dos sítios devido a mudanças no ambiente.

Não se pode afirmar que sambaquis seriam indicadores de variações do nível relativo do mar ou indicadores de paleolinhas de costa, entretanto, é possível afirmar que sua localização, levando em consideração a cota da base da construção e sua idade, podem ser ferramentas relevantes na análise dessas oscilações e na determinação de antigas linhas de costa. Igualmente é possível, através do cruzamento dos dados, construir uma “cronologia relativa hipotética” que precisará, posteriormente ser testada; pode-se também, através do cruzamento desses dados, inferir que em função dos eventos

---

<sup>23</sup> Eventos torrenciais: tempestades, tsunamis, ciclones, etc

transgressivos/regressivos, sambaquis localizados em pontos atingidos por essas oscilações tenham tido suas bases remobilizadas ou soterradas, interferindo na amostra disponível hoje, tanto no que se refere à questão espacial – locais atingidos – quanto temporais – períodos demarcados entre estas oscilações.

Com base em todas essas questões espera-se ter demonstrado quão profícuos podem ser os resultados para a arqueologia através de um projeto interdisciplinar, que transite e dialogue com metodologias, fundamentações teóricas e olhares provenientes/ancorados em disciplinas distintas, neste caso, arqueologia e geologia.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO, R. J., LESSA, G.C. The brasilian sea level curves: a critical review with emphasis on the curves from Paranaguá and Cananéia regions. **Marine Geology**, 1996.

ANGULO, R. J.; GIANNINI, P. C.; SUGUIO, K.; PESSEDA, L. C. Relative sea-level changes in the last 5500 years in southern Brazil (Laguna-Imbituba region, Santa Catarina State) based on vermetid 14C ages. **Marine Geology**, v. 159, 1999. p. 323–339.  
slope. Trans. Am. Geographics. Union, (SI), 32: 866–874.

BANDEIRA, D. R. 2004 **Ceramistas pré-coloniais da baía da Babitonga, SC - arqueologia e etnicidade**. Tese de Doutorado. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal de Campinas. Campinas/SP. 272 p.

BASEI M.A.S. **O Cinturão Dom Feliciano em Santa Catarina**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1985. 185 p.

BASTOS, R. L. **A Utilização dos Recursos Naturais pelo Homem Pré-histórico na Ilha de Santa Catarina**. Tese de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 1994.

BECK, A. **A variação do conteúdo cultural dos sambaquis do litoral de Santa Catarina**. Erechim: Habilis, 2007.

BETTANIN, E. **Os fatores de desgaste dos sítios pré-coloniais da Ilha de Santa Catarina e a gestão patrimonial**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em História) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

BIGARELLA, J. J. Contribuição ao estudo da planície sedimentar da parte norte da Ilha de Santa Catarina. *In: Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas*. Curitiba: Imprensa Paranaense S.A., vol. IV, art.16, 1949. p.107-146.

BUENO, L. R. Florianópolis Arqueológica. **Projeto de pesquisa**, CNPq/IPHAN, Florianópolis, Santa Catarina, 2012. 38p.

BUENO, L. R.; BOND, L.; MENDES, B.; OPPITZ, G.; PEREIRA, T.; BATISTA, J.; BEE, B.. Florianópolis Arqueológica. **Relatório Final**, CNPq/IPHAN, Florianópolis, Santa Catarina, 2015. 120p.

CALIPPO, F. R. **Os sambaquis submersos de Cananéia: um estudo de caso de arqueologia subaquática**. 2004, p.135, anexos. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAMARGO, M.G. **SYSGRAN: análises e gráficos sedimentológicos**. V.3.0. 2005.

CARUSO JUNIOR, F. **Geologia e características ambientais da Lagoa Conceição - Ilha de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado. Curso de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1989. 66 p.

CARUSO JÚNIOR, F. & AWDZIEJ, J. **Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina** – Escala 1:100.000. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas, nº 6. CECO (com texto explicativo), 1993. 28 p.

CARUSO JÚNIOR, F. **Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Sudeste de Santa Catarina**. *In*: Programa cartas de síntese e estudos de integração geológica. [S.l.]: DNPM/ MME, vol. 1, 1995. 52 p.

CASTILHOS, J. A. **Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da planície costeira e praia da Armação – Ilha de Santa Catarina, SC**. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

COITINHO, J. B. L. & FREIRE, F. A. **Geologia**. Mapeamento temático do município de Florianópolis, IPUF/PMF. 1991. 13p.

COMERLATO, F. **Sambaquis e a reconstituição paleogeográfica da bacia do rio Ratonas, Florianópolis, SC**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

DEBLASIS, P.; FISH, S. K.; GASPAR, M. D.; FISH, P. R. Some references for the discussion of complexity among the sambaqui mound builders from the southern shores of Brazil. **Revista de Arqueologia Americana**, n. 15, 1998. p. 75-105.

DEBLASIS, P.; KNEIP, A.; SCHEEL-YBERT, R.; GIANNINI, P.; GASPAR, M. D. Sambaquis e paisagem: dinâmica natural e arqueologia regional no litoral sul do Brasil. **Arqueología Suramericana / Arqueologia Sul-americana**, n. 3, 2007. p. 29-61.

DEBLASIS, P.; GASPAR, M. D. Os sambaquis do sul Catarinense: retrospectiva e perspectiva de dez anos de pesquisas. **Especiaria - Cadernos de Ciências Humanas**: Revista da Universidade de Santa Cruz, Ilhéus, v. 11/12, n. 20/21, 2008/2009 p. 83-125.

DE MASI, M. A. N. Pescadores coletores da costa sul do Brasil. **Pesquisas**, Antropologia: Revista do IAP, São Leopoldo, n. 57, 2001.

DIAS, J. A. **A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos**. Faro: Universidade do Algarve. 84p.E-books. Disponível em: <[http://w3.uaalg.pt/~jddias/JADe\\_b\\_Sedim.html](http://w3.uaalg.pt/~jddias/JADe_b_Sedim.html)>. Acesso em: maio de 2010, 2004.

DUARTE, G. M. **Estratigrafia e evolução do Quaternário do plano costeiro norte da Ilha de Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado em Geografia. Porto Alegre: UFRGS, 1981.

\_\_\_\_\_. **Distribuição e Localização de Sítios Arqueológicos tipo Sambaqui, na Ilha de Santa Catarina**. In: Anais do Museu de Antropologia. Florianópolis: UFSC, ano IV, n. 4, 1971. p.31-60.

FAIRBRIDGE, R. W. World sea level and climatic changes. **Quaternaria**, 6:111-134, 1962.

FAIRBRIDGE, R. W. Shellfish-eating preceramicindians in coastal Brazil. **Science**, v. 191, 1976. p. 353-359.

FARIAS, D. S. E.; KNEIP, A. **Panorama arqueológico de Santa Catarina**. Palhoça: Editora Unisul, 2010.

FIGUTI, L. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquianos. Ver. do MAE/USP, 3:67-80,1993.

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

FOSSARI, T. D. (coord.). Projeto O Povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, Setor de Arqueologia / MU. **Relatório n. 1**, 1987 a.

\_\_\_\_\_. Projeto O povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, **Relatório n. 2**, 1987 b.

\_\_\_\_\_. Projeto O povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, Setor de Arqueologia / UM. **Relatório n. 3**, 1987 c.

\_\_\_\_\_. **A população Pré-colonial Jê na Paisagem da Ilha de Santa Catarina.** Tese de Doutorado (doutorado em Geografia) Florianópolis: UFSC, 2004. 339p.

GASPAR, M. **Sambaqui: Arqueologia do litoral brasileiro.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000. 89 p.

GIANINI, P. C. F.; DEBLASIS, P.; SAWAKUCHI, A. O.; AMARAL, P. G. C. Processos e Materiais Geológicos e a construção de sambaquis no litoral sul de Santa Catarina. Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternários II. **Resumos Expandidos ABEQUA**, Guarapari. 2005.

GIANNINI, P. C. F. *et al.* **Interações entre evolução sedimentar e ocupação humana pré-histórica na costa centro-sul de Santa Catarina, Brasil.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas, Belém, v. 5, n. 1, 2010. p. 105-128.

GOLDBERG, P.; HOLLIDAY, V. T.; FERRING, C. R. **Earth sciences and archaeology.** English, Book, Illustrated edition. ISBN 0-306-46279-6. 2001. 513 p.



GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R. I. **Practical and theoretical geoarchaeology**. Oxford: Blackwell Science. ISBN: 978-0-632-06044-3 (pbk.:alk. paper), 2006. 468 p.

HORN FILHO, N. O. **O Quaternário Costeiro da ilha de São Francisco do Sul e arredores, nordeste do Estado de Santa Catarina –Aspectos geológico, evolutivos e ambientais**. Tese de Doutorado (doutorado em Geociências). UFRGS, 1997. 285p.

HORN FILHO, N. O.; OLIVEIRA, J. S. de & LEAL, P. C. 1999. Mapping the Santa Catarina Island's coast, Santa Catarina, southeastern Brazil. *In: COASTAL ZONE 99*. San Diego, 1999. *Abstracts...* p.401-403.

HORN FILHO, N. O. & LIVI, N. S. **Mapa geológico da planície costeira da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Programa de Pós-graduação em Geografia. ISBN 978-85-60501-10-6. 2013.

HURT, Wesley R. **The interrelationships between the natural environment and four sambaquis, Coast of Santa Catarina, Brazil**. Occasional Papers and Monographs, Bloomington, 1, Indiana University Museum, 1974.

KIPNIS, R.; SCHEEL-YBERT, R. Arqueologia e Paleoambientes. *In: Quaternário do Brasil*. Editado por Célia Regina de Gouveia Souza, Kenitiro Suguio, Antonio Manoel dos Santos & Paulo Eduardo Oliveira. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005. p. 343-362.

KNEIP, A. **O povo da lagoa: uso do SIG para modelamento e simulação na área arqueológica do Camacho**. Tese de Doutorado em Arqueologia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 171p.

LEAL, P. C. **Avaliação do nível de vulnerabilidade ambiental da planície costeira do trecho Garopaba – Imbituba, litoral sudeste do estado de Santa Catarina, em face aos aspectos geológicos e paleogeográficos**. Florianópolis. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. 257 p.

LIMA, T. 1999/2000 Em busca dos frutos do mar: os pescadores-coletores do litoral centro-sul do Brasil. **Revista da USP**, 44 (2): 270-327.

MARTIN, L.; KENITIRO, S. & FLEXOR, J. **Informações Adicionais Fornecidas pelos Sambaquis na Reconstrução de Paleolinhas de Praia Quaternária: Exemplos da Costa do Brasil**. Revista de Pré-História, IPH, São Paulo, vol. VI, 1984. p. 128-147.

MARTIN, L., SUGUIO, K., FLEXOR, J.M. AZEVEDO, A.E.G. Mapa geológico do Quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina. **Série Geologia**, n. 28, seção geologia básica, n. 18, Brasília: DNPM, 1988.

MARTIN L.; SUGUIO K.; FLEXOR J.M. As flutuações de nível do mar durante o quaternário superior e a evolução geológica de "deltas" brasileiros. **Boletim IG-USP**, Publ. espec. no.15, São Paulo, 1993.

NEVES, W. A. Paleogenética dos grupos pré-históricos do litoral sul do Brasil (Paraná e Santa Catarina)", **Pesquisas (Antropologia)**, vol. 43. 1988. pp. 1-178.

OKUMURA, M. M. M. **Diversidade morfológica craniana, micro-evolução e ocupação pré-histórica da costa brasileira**. Tese de doutorado. Instituto de Biociências - Departamento de Genética e Biologia Evolutiva. Universidade de São Paulo, 2007. 406 pp.

OLIVEIRA, J. S. de. **Análise sedimentar em zonas costeiras - subsídio ao diagnóstico ambiental da lagoa do Peri, Florianópolis, SC**. Florianópolis. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. 154p.

OLIVEIRA, A. M. S; BRANNSTROM, C.; NOLASCO, M. C.; PELOGGIA, Alex U. G.; PEIXOTO, M. N. O; COLTRINARI, L. Tecnógeno: registros da ação do homem. *In: Quaternário do Brasil*. Editado por Celia Regina de Gouveia Souza, Kenitiro Suguio, Antonio Manoel dos Santos & Paulo Eduardo Oliveira. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005, p. 363-378.

OPPITZ, G. **Vivendo a paisagem: contribuições transdisciplinares para o estudo do contexto regional de sambaquis do litoral central de Santa Catarina**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em História) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. 140 p.

PIAZZA, Walter Fernando. **Estudos de Sambaquis** (Nota prévia). Série Arqueologia. n. 2. Florianópolis: Instituto de Antropologia / UFSC, 1966a.

\_\_\_\_\_. Nomenclatura dos sítios arqueológicos de Santa Catarina. Mimeografado, 1966b.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editora da UnB, 1991. 605p.

RAPOSO M.I.B.; ERNESTO M. & RENNE P.R. Paleomagnetism and  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dating of the early Cretaceous Florianópolis dike swarm. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 108(4), 1998. p. 275–290.

RAPP, G. Jr.; HILL, C. L. **Geoarchaeology: the earth-science approach to archaeological interpretation**. New Haven (CT): Yale University Press, 1998.

ROHR, J. A. Pesquisas paleo-etnográficas na Ilha de Santa Catarina II. *Pesquisas, Antropologia: Revista do IAP*, São Leopoldo, n. 8, 1960.

\_\_\_\_\_. Pesquisas paleo-etnográficas na Ilha de Santa Catarina III, e notícias prévias sobre sambaquis da Ilha de São Francisco do Sul. *Pesquisas, Antropologia: Revista do IAP*, São Leopoldo, n. 12, 1961.

\_\_\_\_\_. Pesquisas paleo-etnográficas na Ilha de Santa Catarina IV e sambaquis do litoral sul - catarinense. *Pesquisas, Antropologia: Revista do IAP*, São Leopoldo, n. 14, 1962.

\_\_\_\_\_. **Sítios Arqueológicos de Santa Catarina**. *In: Anais do Museu de Antropologia da UFSC*. Florianópolis: MA/ UFSC, n. 17, 1984.

RUBIN, J. C. R. (Org.); SILVA, R. T. (Org.). **Geoarqueologia: teoria e prática**. 1. ed. Goiânia: UCG, 2008. v. 500. 175p.

RUBIN, J. C. R. (Org.); SILVA, R. T. (Org.). **Geoarqueologia**. 1. ed. Goiânia: PUC Goiás, 2013. v. 500. 304p.

SCHEEL-YBERT, R. Considerações sobre o método de datação pelo carbono-14 e alguns comentários sobre a datação de sambaquis. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, 9: 297-301, 1999.

SCHEEL-YBERT, R.; AFONSO, M. C.; BARBOSA-GUIMARÃES, M.; GASPAR, M. D.; YBERT, J. Considerações sobre o papel dos sambaquis como indicadores do nível do mar. **Quaternary and Environmental Geosciences** 01(1):03-09, 2009.

SCHIFFER, M. Archaeological context and systemic context. **American Antiquity**, 37, 1972, 156-165.

SHEPARD, F.P. **Nomenclature based on sand-silt-clay ratios**. *Journal Sedimentary Petrology*, 24:151-158. 1954.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo, Edgard Blucher, 1973.

\_\_\_\_\_. **Mudanças Ambientais da Terra**. São Paulo: Instituto Geológico, 2008. 336 p.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. & AZEVEDO, A. E. G. de. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *In: Revista Brasileira de Geociências*, vol. 15, 1985. p. 273-286.

SUGUIO, K.; MEDEIROS, V. B. **Curvas de mudanças eustáticas do Holoceno**. ABEQUA, 2011. Disponível em [http://www.abequa.org.br/trabalhos/Trabalho\\_Prof.pdf](http://www.abequa.org.br/trabalhos/Trabalho_Prof.pdf). Acesso em 05/08/2014.

TENÓRIO, M.C. A contribuição da Arqueologia na compreensão do desenvolvimento do mangue. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Ciências da Terra, v. 8. 1996.

THOMAS, D. H. Why this archaeologist cares about geoarchaeology: some pasts and futures of St. Catherines Island. *In: **Geoarchaeology of St. Catherines Island, Georgia: proceedings of the Fourth Caldwell Conference, St. Catherines Island, Georgia.*** Anthropological papers of the American Museum of Natural History, no. 94, Chapter 1, 2011. p. 26-66.

TOMAZELLI, L. J.; DILLENBURG, S.; VILWOCK, J. A. Quaternary geological history of Rio Grande do Sul coastal plain, southern Brazil. **Revista Brasileira de Geociências** 30(3):474-476, 2000.

TOMAZELLI, L. J. **Contribuição ao estudo dos sistemas deposicionais holocênicos do nordeste da província costeira do Rio Grande do Sul, com ênfase no sistema eólico.** Ph.D. Thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1990. 270 p.

TOMAZELLI, L. J. & VILWOCK, J. A. Geologia do sistema Lagunar Holocênico do Litoral Norte do rio Grande do Sul. **Pesquisas**, 1991, 18(1): 13-24

TOMAZELLI, L. J.; VILWOCK, J. A.; DILLENBURG, S. R.; BACHI, F. A.; DEHNHARDT, B. A. A transgressão marinha atual na costa do Rio Grande do Sul. Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia, Salvador, Bahia, p. 296–299, 1996.

TOMAZELLI, L. J. & VILWOCK, J. A. Mapeamento Geológico de Planícies Costeiras: O exemplo da Costa do rio Grande do Sul. Porto Alegre. **Gravel**, n 3, 2005. p. 109-115.

TOMAZZOLI *et al.* Rochas ácidas associadas ao Enxame de Diques Florianópolis na Ilha do Arvoredo e na Ilha de Santa Catarina (SC): Dados Geocronológicos Preliminares. **Anais III Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados.** CD-ROM. Cabo Frio, Rio de Janeiro, 2005.

VILLAGRAN, X. S. **Geoarqueologia de um Sambaqui Monumental.** São Paulo. Annablume, 2010. 214 p.

VILLWOCK, J. A. Processos costeiros e a formação das praias arenosas e campos de dunas ao longo da costa sul e sudeste brasileira. *In*: Simpósio sobre Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, São Paulo. **Anais...**São Paulo: ACIESP. 1987. p.380-398.

VILLWOCK, J. A., TOMAZELLI, L. J. Sea-level changes and Holocene evolution in Rio Grande do Sul coastal plain, Brazil. Int. Symp. Global Changes in South America During the Quaternary: Past-Present-Future. **Spec. Publ. 1, INQUA-ABEQUA** São Paulo, 1989. p. 192-196.

VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J. **Geologia costeira do Rio Grande do sul**. Notas Técnicas 8:1-45, 1995.

WAGNER, G. P. 2009 **Sambaquis da Barreira da Itapeva: uma perspectiva geoarqueológica**. Tese de Doutorado – área de concentração em Arqueologia, Fac. de Filosofia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, 241 pp.

WATERS, M. R.; KUEHN, D. D. The Geoarchaeology of place: the effect of geological processes on the preservation and interpretation of the archaeological Record. **American Antiquity**, 61 (3), 1996. p. 483-497.

WENTWORTH, C. K. **A scale of grade and class terms for clastic sediments**. *Geology* 30:377–392, 1922.

ZANINI, L. F. P.; BRANCO, P. M.; CAMOZZATO, E. & RAMGRAB, G. E. **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**, Florianópolis (Folha SG-22-Z-D-V) e Lagoa (Folha SG-22-Z-D-VI). Brasília: CPRM/MME, 1997, 223 p.

**ANEXOS**



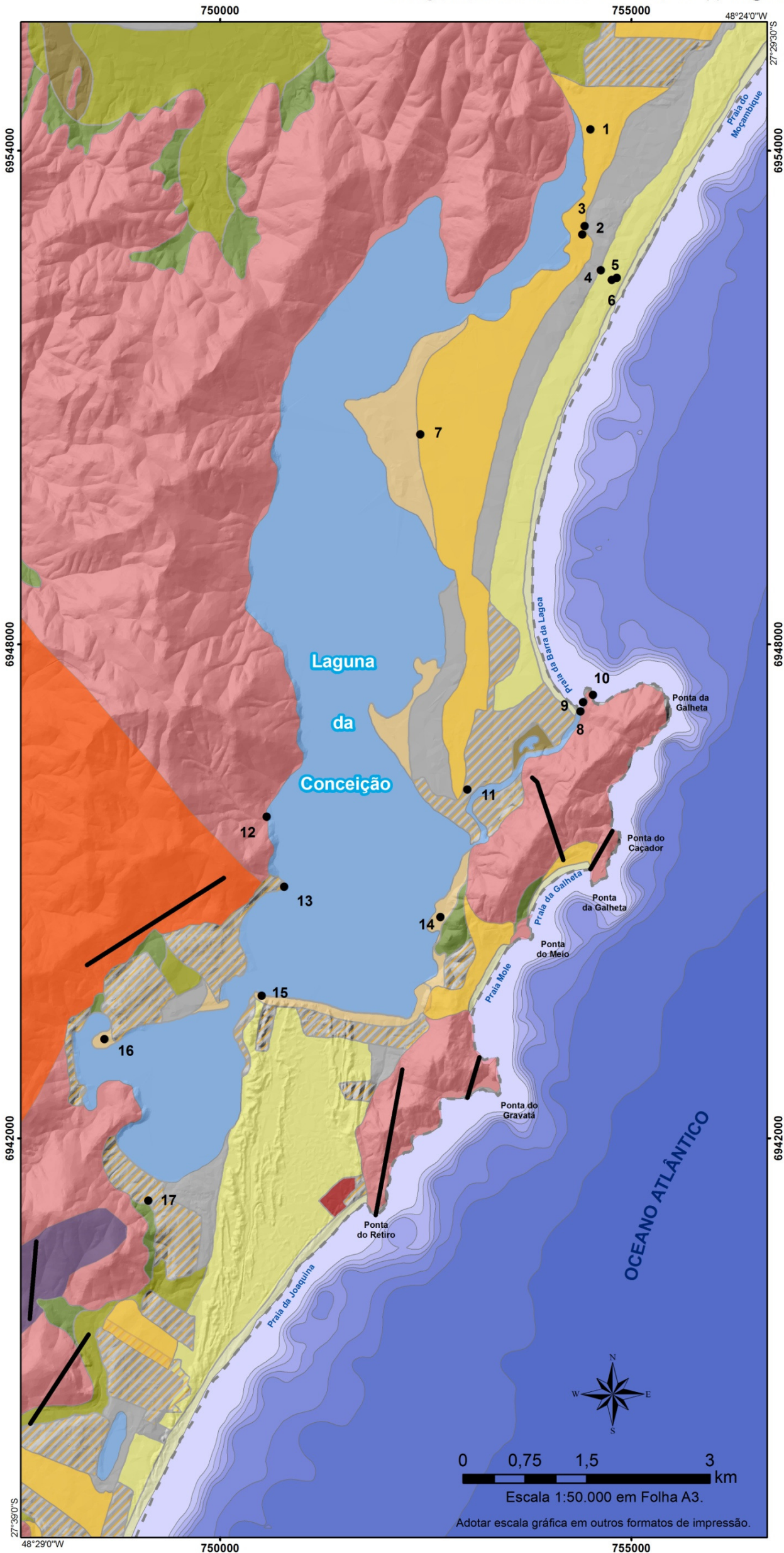


# ANEXO A - MAPA GEOLÓGICO DO ENTORNO DA LAGUNA DA CONCEIÇÃO, ILHA DE SANTA CATARINA, SC

KAREL JOCKYMAN<sup>1</sup> & NORBERTO OLMIRO HORN FILHO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geólogo, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em História (kajockyman@gmail.com)

<sup>2</sup>Geólogo, Dr., UFSC / GCN / PPGG / CFH; CNPq (horn@ufsc.br)



## COLUNA ESTRATIGRÁFICA

LEGENDA	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA	SISTEMA DEPOSICIONAL	IDADE			DESCRIÇÃO DA UNIDADE																	
			PERÍODO	EPOCA	AP																		
[Red]	Depósito Tecnogénico	Antropogénico	Quaternário	Holoceno	5,1 Ka	Atenas compostas principalmente por detritos urbanos e espólios, associados à ocupação urbana.																	
[Yellow]	Depósito Eólico	Transicional				Pleistoceno superior	120 Ka	Sedimentos arenosos finos, de coloração avermelhada, sob forma de dunas móveis ou fixas que sofreram o rebanhamento para a lagoa.															
[Light Yellow]	Depósito Marinho Praia							Quaternário Indiferenciado	2.000 Ka	Sedimentos arenosos de textura variada, resultantes de processos marinhos, representando as praias atuais e antigas marinhas.													
[Light Orange]	Depósito Lagunar Praia									Embasamento	Juro-Cretáceo	140 Ma	Sedimentos arenosos de textura variada, sob forma de praias e áreas lagunares, observáveis nas margens dos copos lagunares.										
[Grey]	Depósito Lagunar												Proterozóico superior	520 Ma	Sedimentos pelíticos e arenosos finos, depositados em ambientes de baixa energia, na forma de terraço lagunar.								
[Orange]	Depósito Eólico														Granito Itacorubi	630 Ma	Sedimentos arenosos finos, de coloração avermelhada devido à presença de minerais ferrosos. Apresentam-se sob forma de depósitos eólicos.						
[Brown]	Depósito Aluvial																Granito Ilha	850 Ma	Sedimentos mal selecionados transportados através dos fluídos viscosos, acumulados nas principais drenagens.				
[Light Green]	Depósito de Leque Aluvial																		Granitóide São Pedro de Alcântara	850 Ma	Sedimentos mal selecionados, provenientes de assentamento e depósitos coluviais transportados através de fluxos torrenciais nas encostas.		
[Dark Green]	Depósito Coluvial																				Formação Serra Geral	520 Ma	Sedimentos mal selecionados resultantes dos processos intempéricos atuantes sobre o assentamento e transportados através da gravidade.
[Black/White]	Formação Serra Geral																						Embasamento
[Orange]	Granito Itacorubi	Embasamento	Juro-Cretáceo	140 Ma	Sedimentos mal selecionados, provenientes de assentamento e depósitos coluviais transportados através de fluxos torrenciais nas encostas.																		
[Red]	Granito Ilha	Embasamento	Proterozóico superior	630 Ma	Sedimentos mal selecionados resultantes dos processos intempéricos atuantes sobre o assentamento e transportados através da gravidade.																		
[Blue]	Granitóide São Pedro de Alcântara	Embasamento	Proterozóico superior	850 Ma	Sedimentos mal selecionados, provenientes de assentamento e depósitos coluviais transportados através de fluxos torrenciais nas encostas.																		

## CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- [Blue Box] Corpo d' água
- [Hatched Box] Área urbanizada
- [Dashed Line] Linha de costa atual

## LEGENDA

- 1 ● Sambaqui São João do Rio Vermelho I
- 2 ● Sambaqui Porto do Rio Vermelho I
- 3 ● Sambaqui Porto do Rio Vermelho II
- 4 ● Sambaqui Borda do Mato
- 5 ● Sambaqui Praia Grande
- 6 ● Sambaqui Mato do Pilão
- 7 ● Sambaqui Campo do Casqueiro
- 8 ● Sambaqui Barra da Lagoa II
- 9 ● Sambaqui Camping da Barra
- 10 ● Sambaqui Barra da Lagoa I
- 11 ● Sambaqui Rio da Barra da Lagoa
- 12 ● Sambaqui Canto dos Araças
- 13 ● Sambaqui Ponta das Almas
- 14 ● Sambaqui do Leca
- 15 ● Sambaqui Freguesia do Canto da Lagoa I
- 16 ● Sambaqui Canto da Lagoa II
- 17 ● Sambaqui Canto da Lagoa I

## BATIMETRIA

- [Light Blue Box] 0 m
- [Light Blue Box] 2 m
- [Light Blue Box] 4 m
- [Medium Blue Box] 6 m
- [Medium Blue Box] 8 m
- [Medium Blue Box] 10 m
- [Dark Blue Box] 15 m
- [Dark Blue Box] 20 m
- [Dark Blue Box] 30 m

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)  
 FUSO 22S. MERIDIANO CENTRAL: -51° WGR  
 DATUM HORIZONTAL DE REFERÊNCIA: SISTEMA DE REFERÊNCIA GEOCÊNTRICO PARA AS AMÉRICAS - SIRGAS 2000.

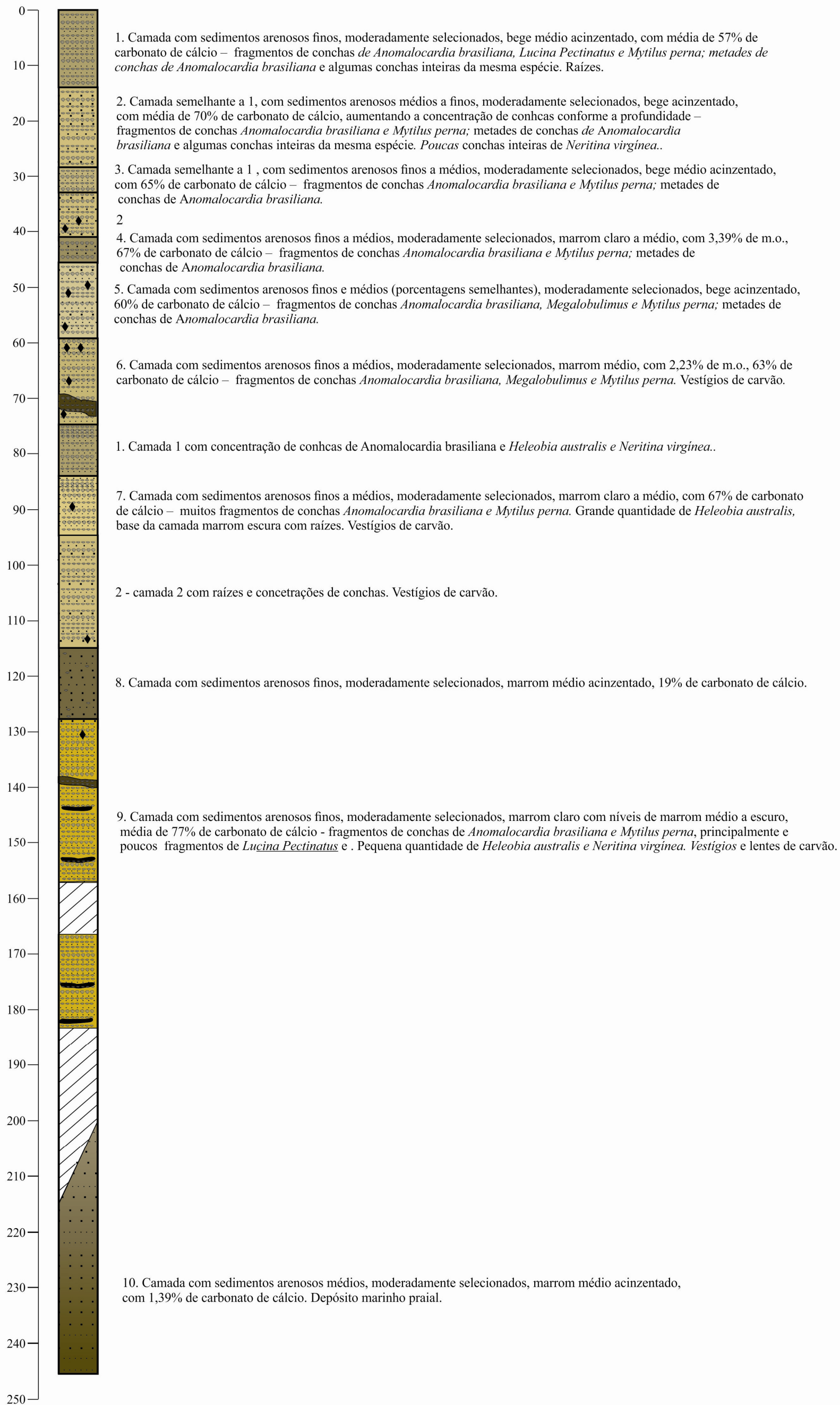
FONTE: CARTAS PLANIALTIMÉTRICAS DO INSTITUTO DO PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS (IPUF) REFERENTE ÀS FOLHAS LAGOA DA CONCEIÇÃO E BARRA DA LAGOA, SEDE, INGLESES DOS RIO VERMELHO, SÃO JOÃO DO RIO VERMELHO, RATONES, CAMPECHE E SANTO ANTÔNIO DE LISBOA.

LOCALIZAÇÃO DOS SAMBAQUIS DO FLORIANÓPOLIS ARQUEOLÓGICA

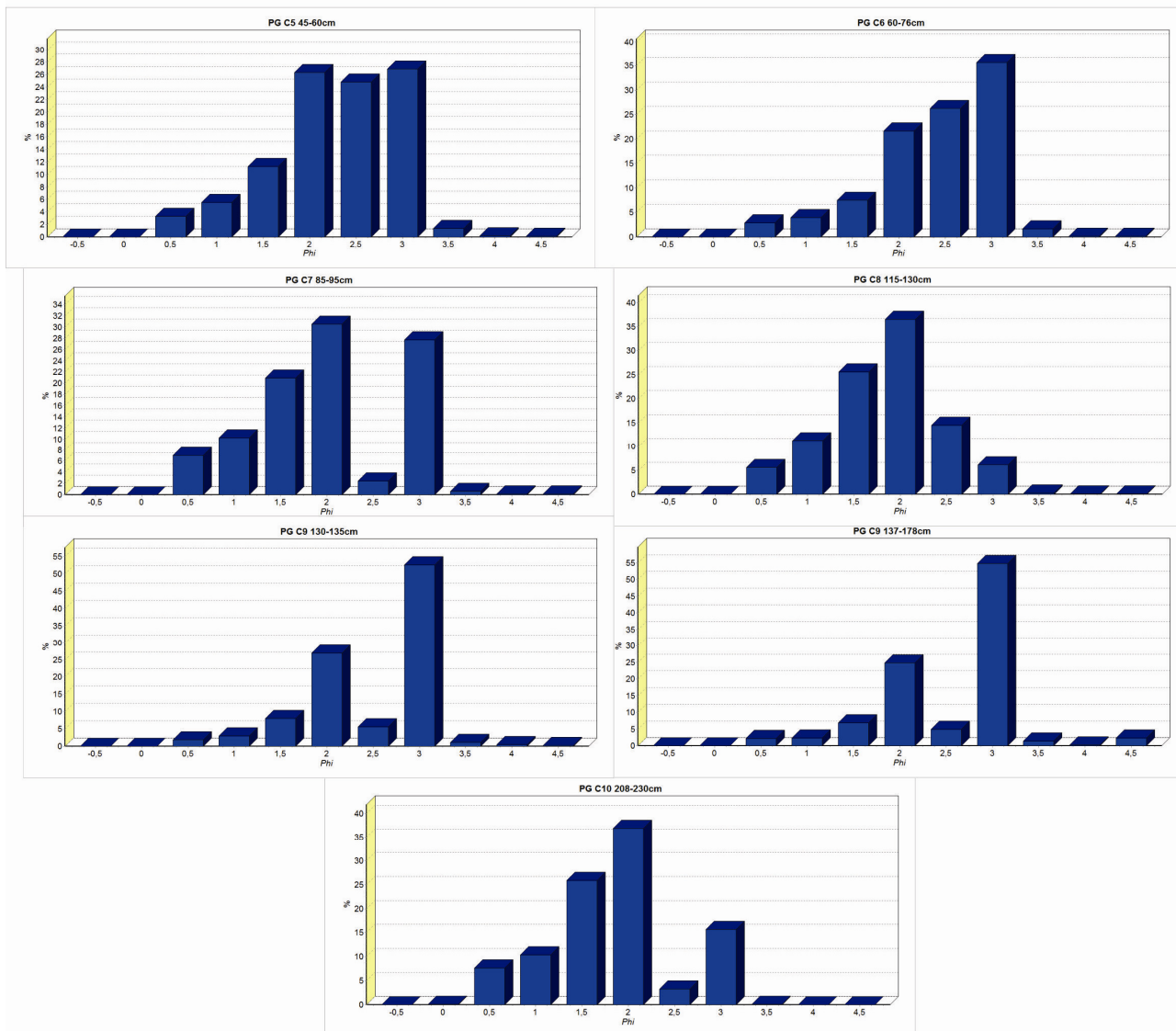
INFORMAÇÕES TEMÁTICAS OBTIDAS NO MAPA GEOEVOLUTIVO DA PLANÍCIE COSTEIRA DA ILHA DE SANTA CATARINA (2013)

DESENHO CARTOGRÁFICO  
 Geógrafa Aline Pires Mateus  
 CREA/SC: 120723-8

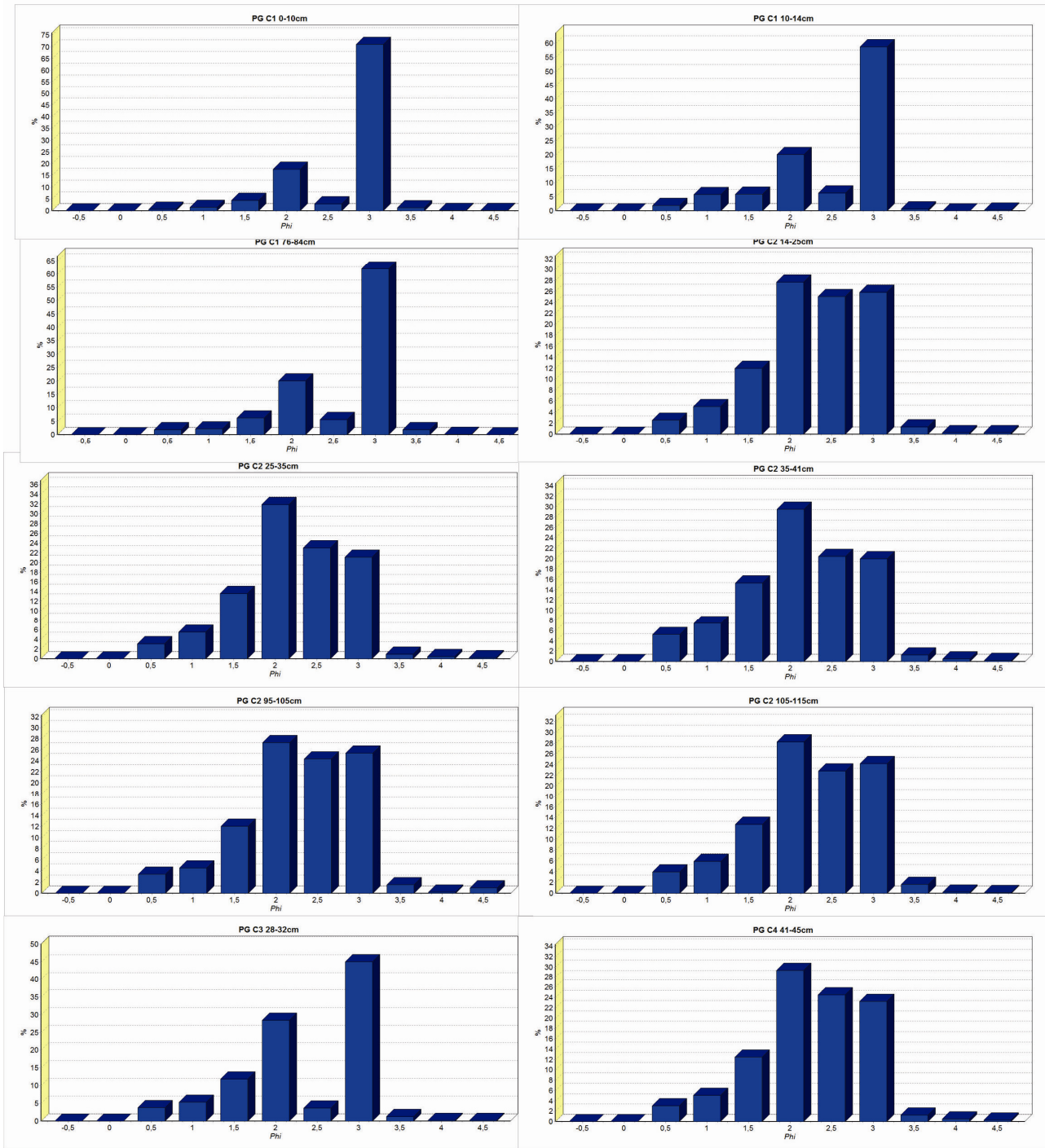
## ANEXO B - PERFIL ESTRATIGRÁFICO DO SAMBAQUI PRAIA GRANDE



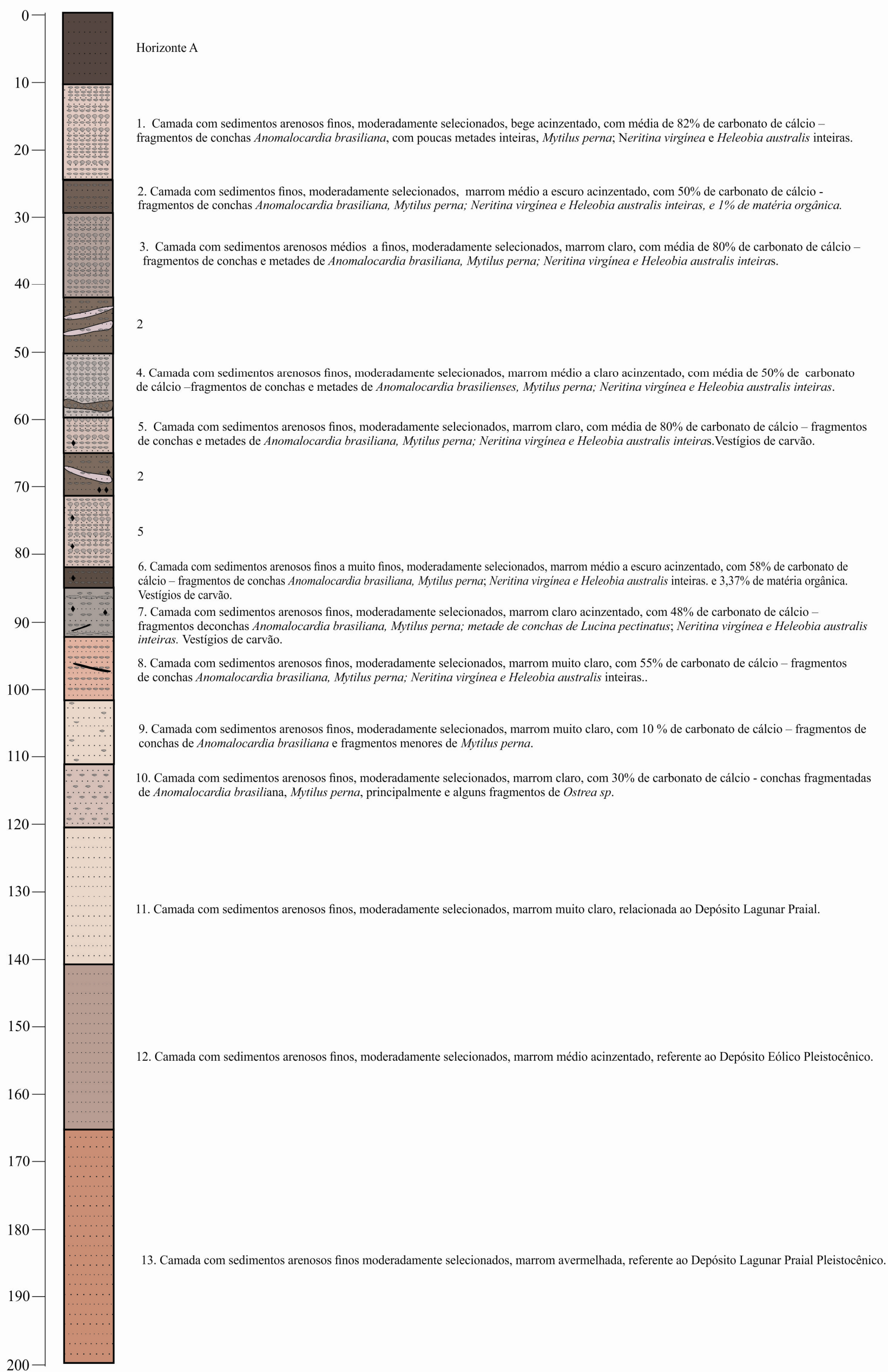
## ANEXO C - Histogramas do sambaqui Praia Grande - Folha 2



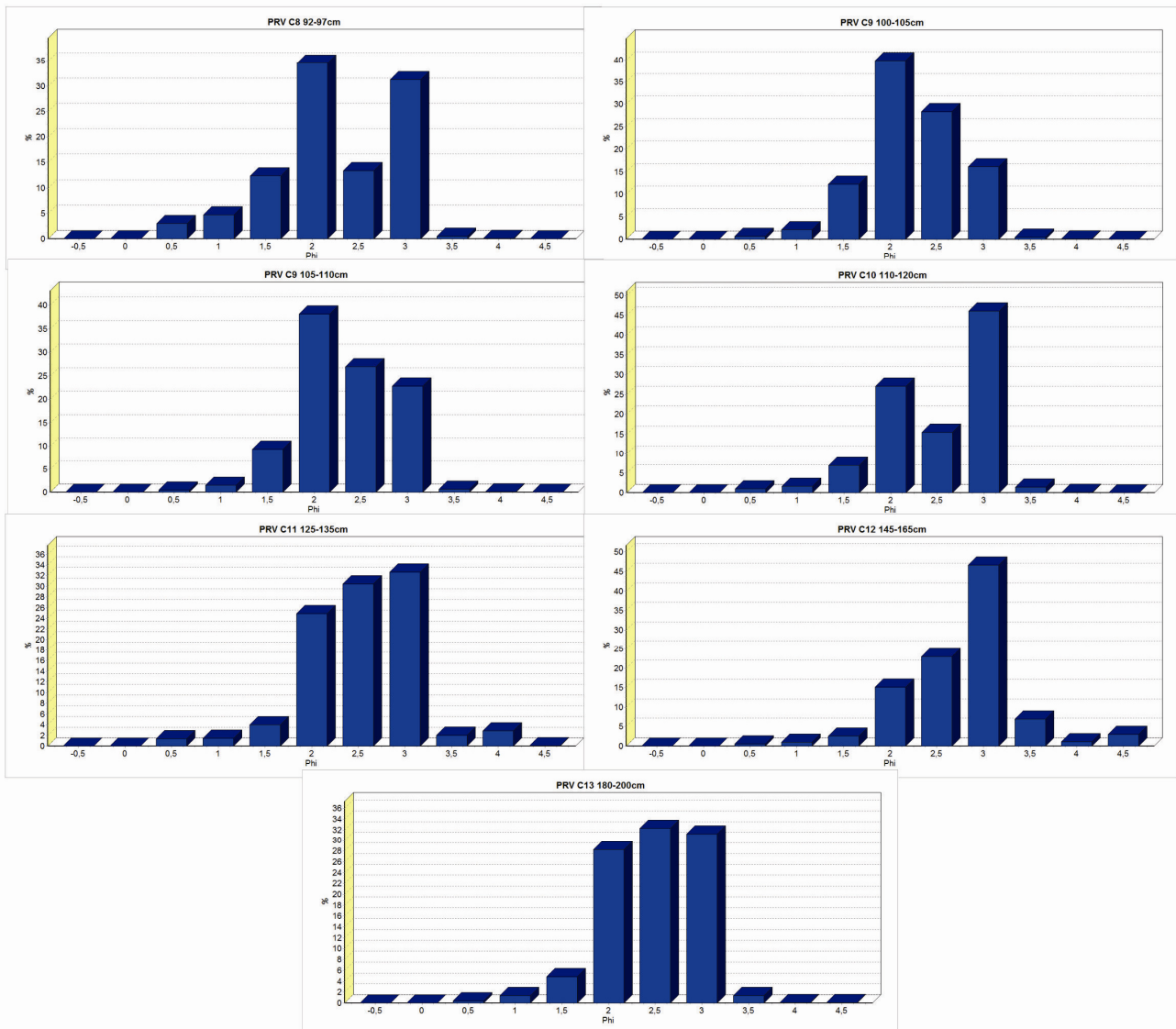
ANEXO C - Histogramas do sambaqui Praia Grande - Folha 1



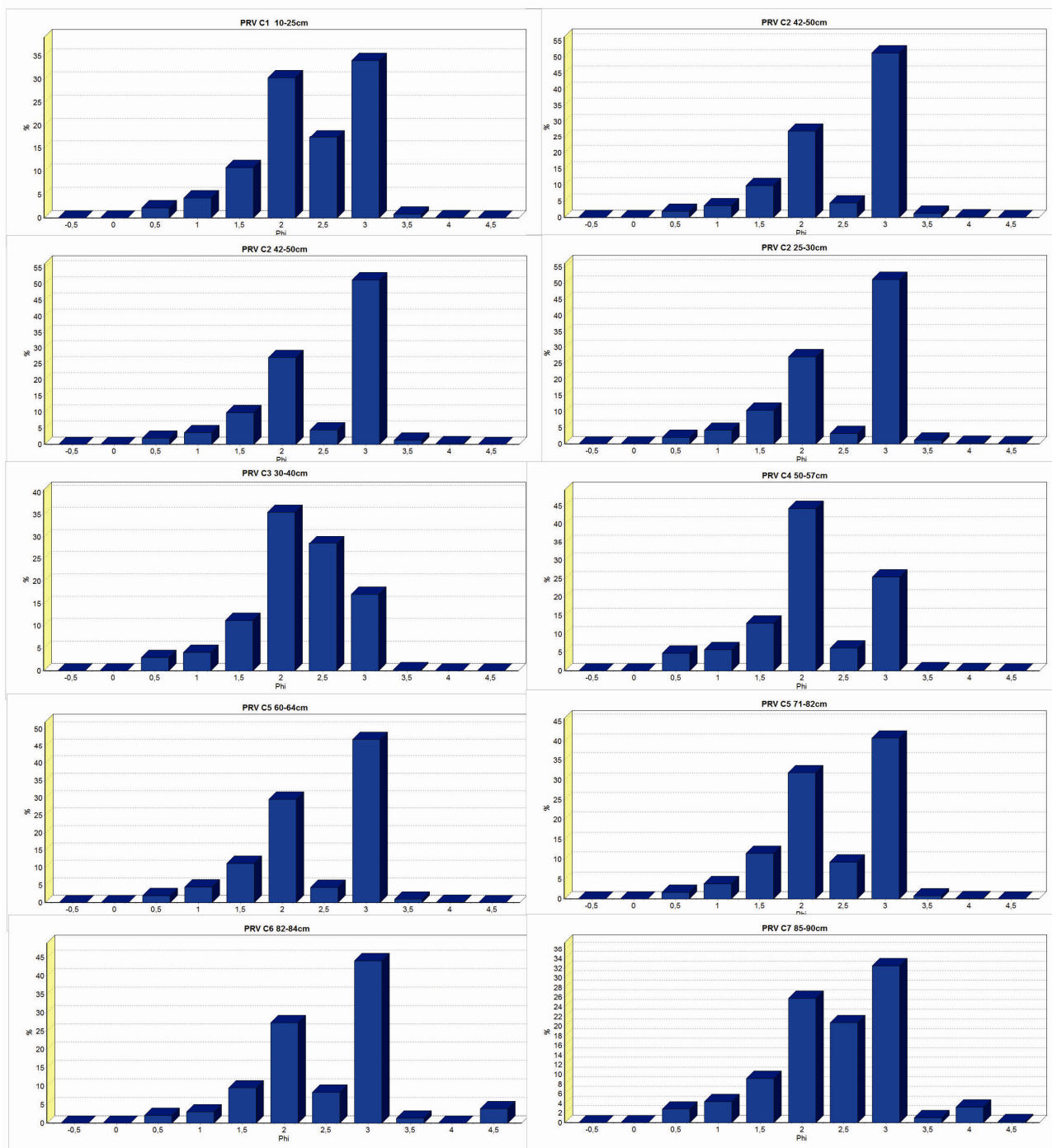
ANEXO D - PERFIL ESTRATIGRÁFICO DO SAMBAQUI PORTO DO RIO VERMELHO I



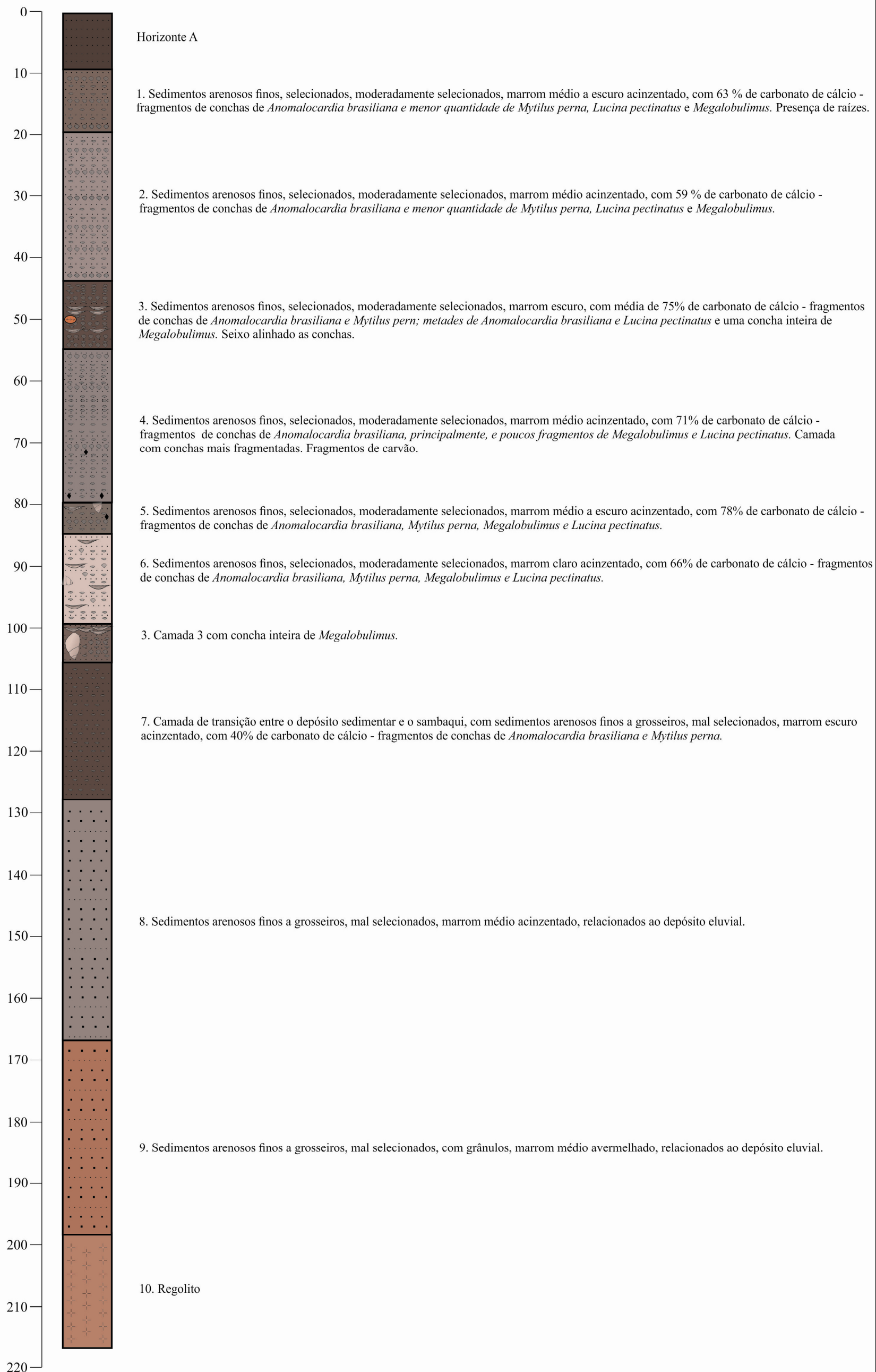
## ANEXO E - Histogramas do sambaqui Porto do Rio Vermelho I - Folha 2



## ANEXO E - Histogramas do sambaqui Porto do Rio Vermelho I - Folha 1

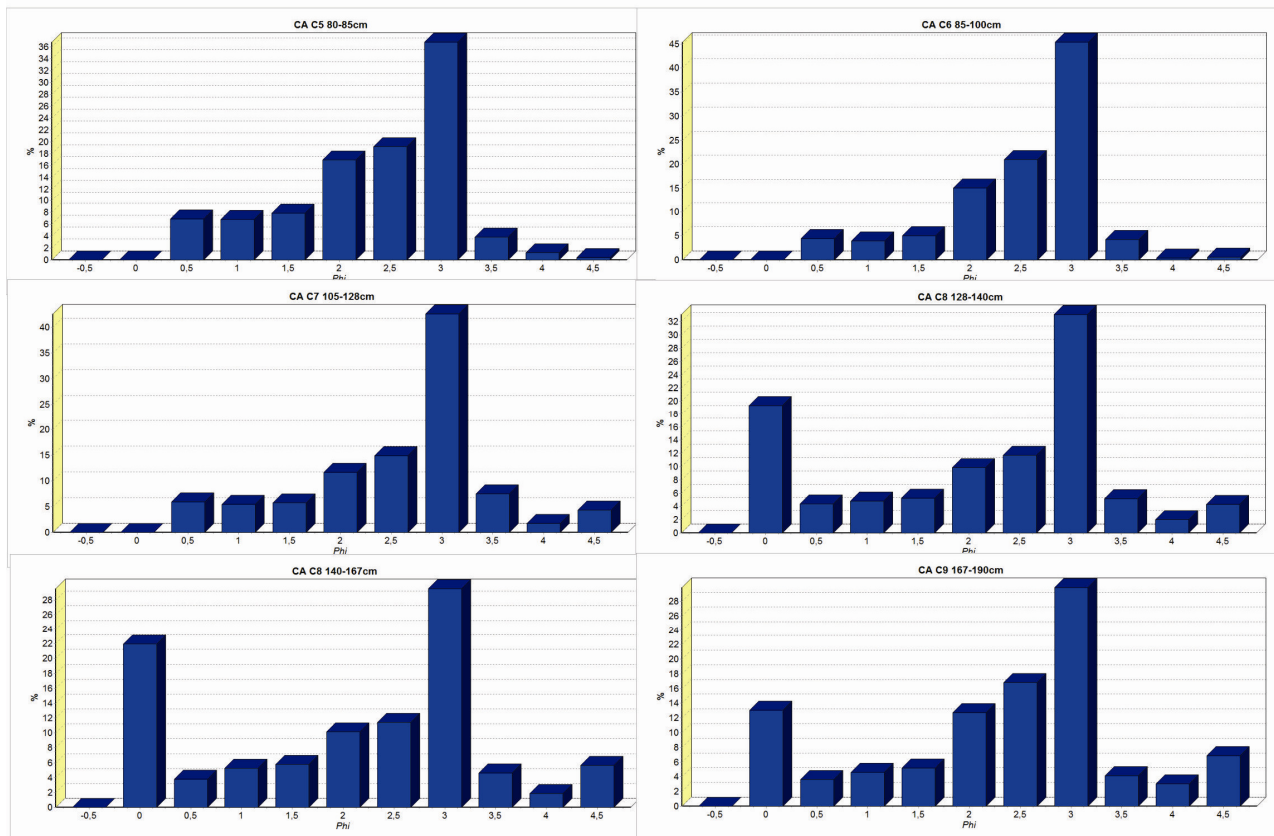


### ANEXO F - PERFIL ESTRATIGRÁFICO DO SAMBAQUI CANTO DOS ARAÇAS

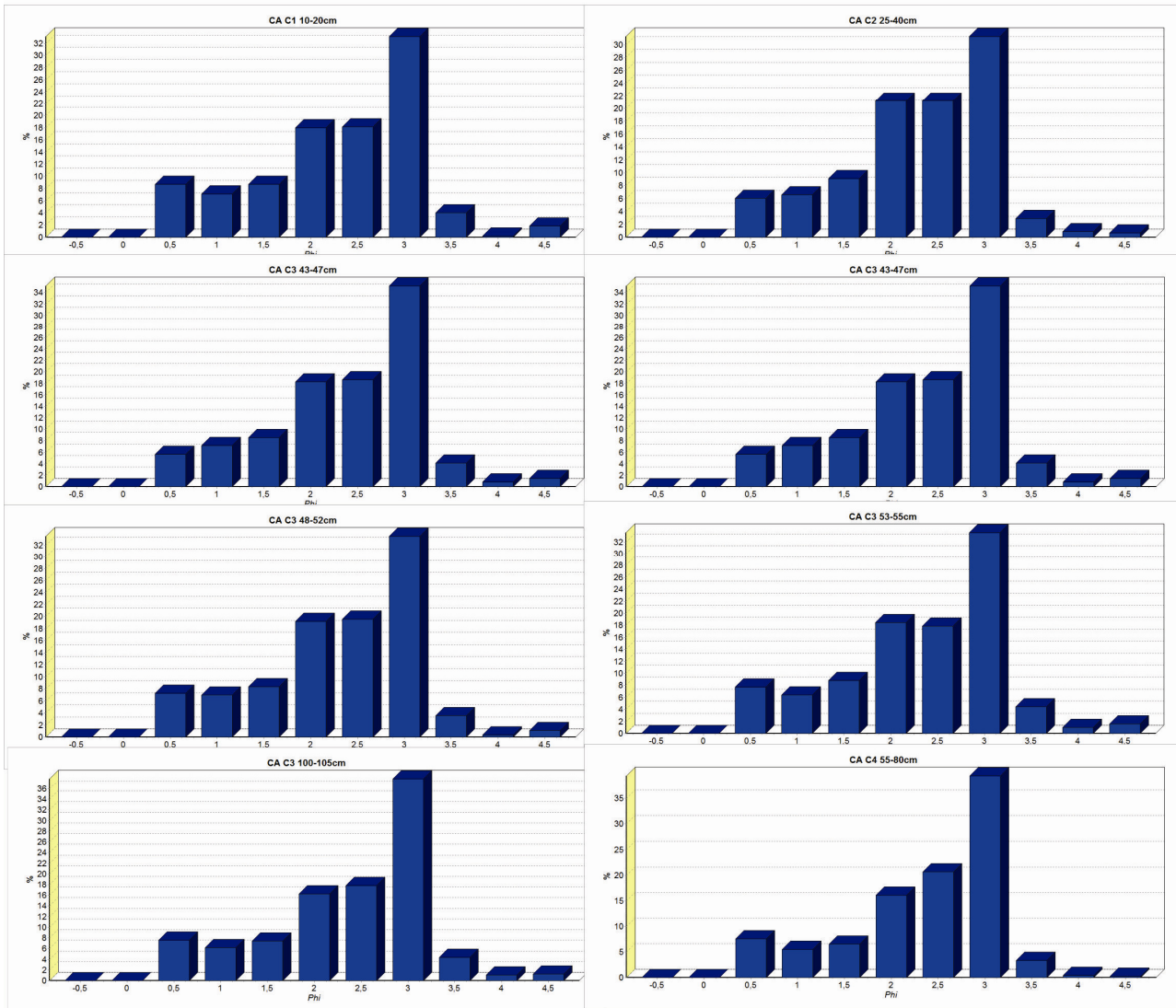




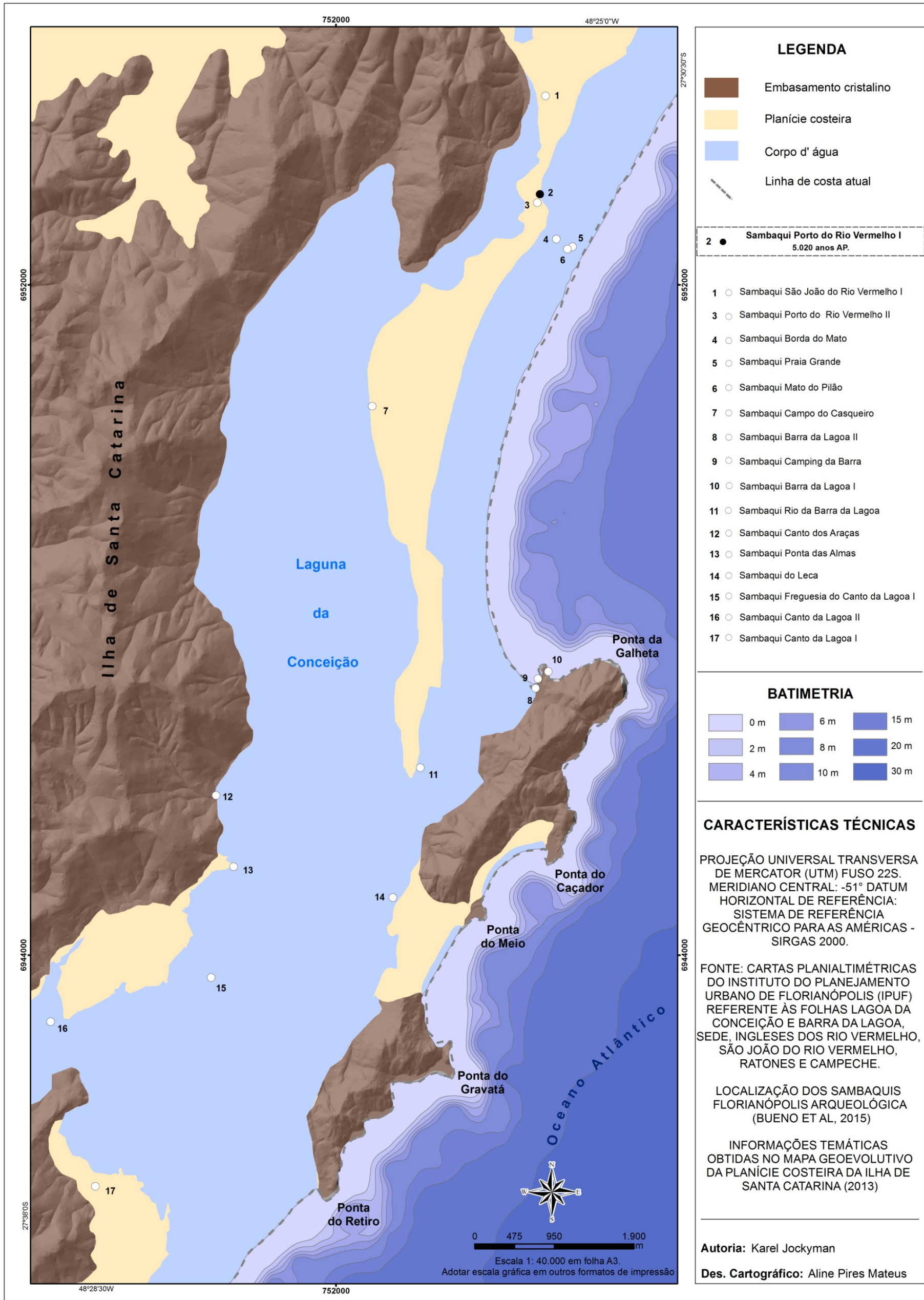
## ANEXO G- Histogramas do sambaqui Canto dos Araças - Folha 2



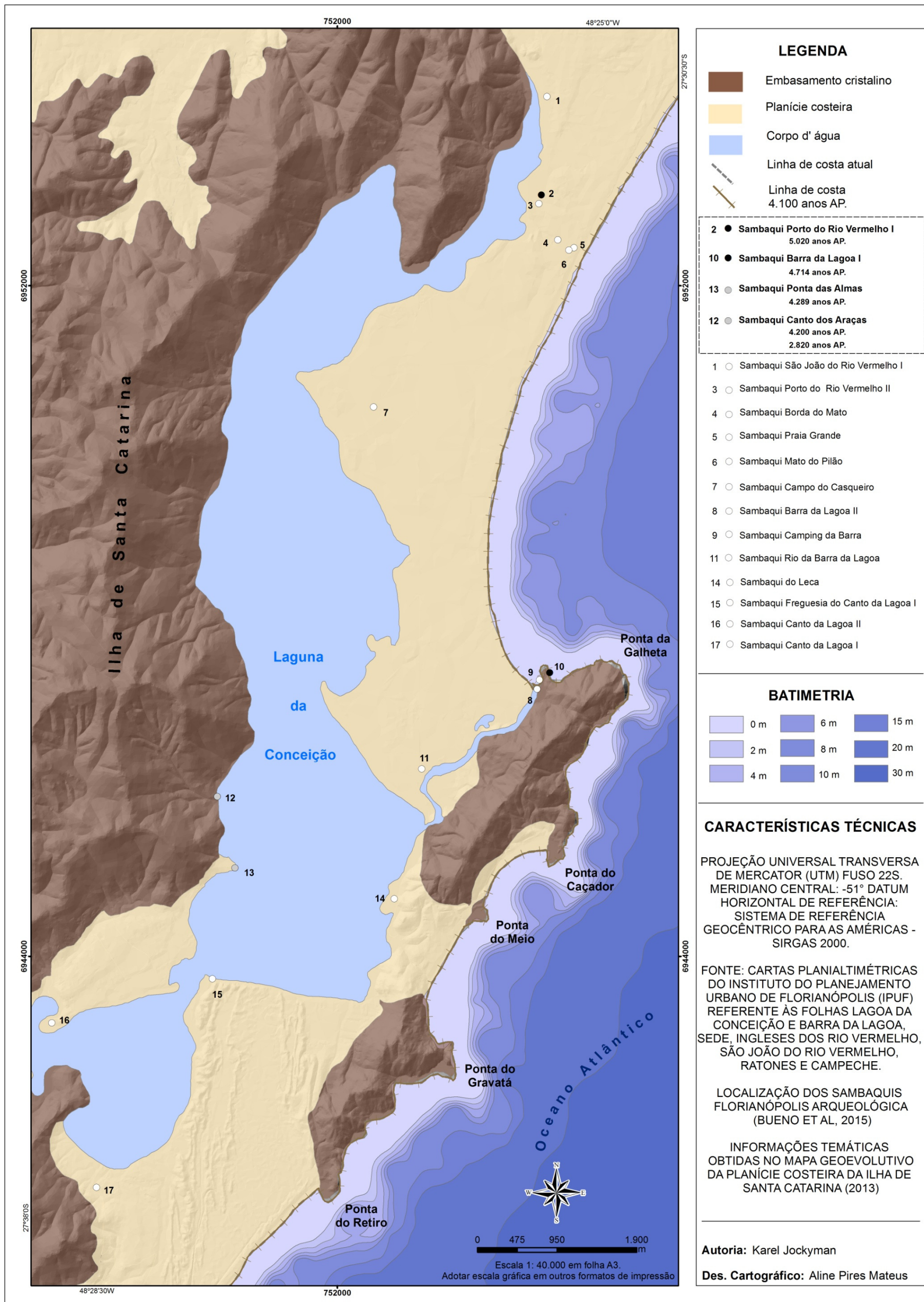
## ANEXO G- Histogramas do sambaqui Canto dos Araças - Folha 1



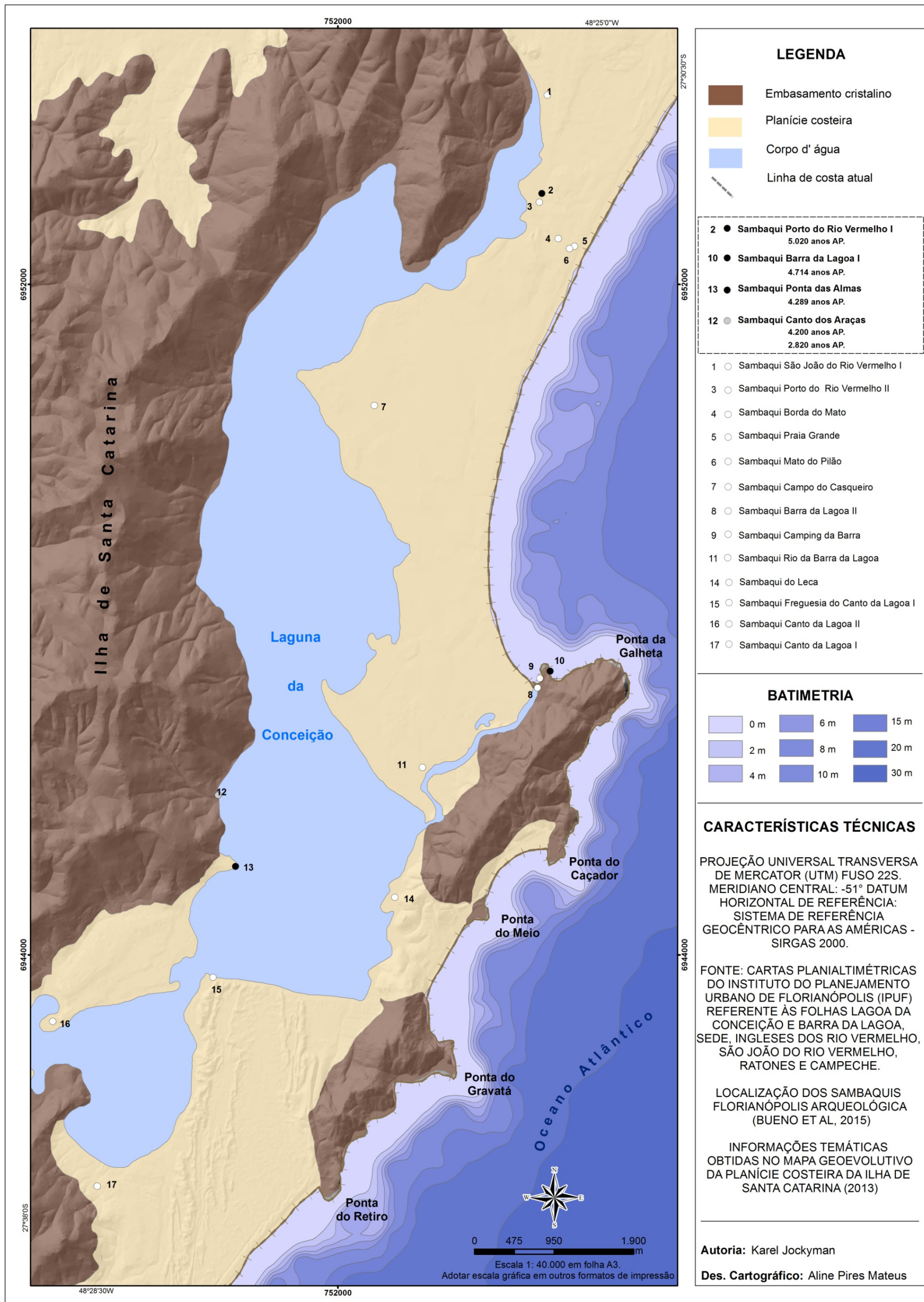
**ANEXO H - Mapa geoevolutivo da área de estudo durante o Holoceno a cerca de 5.100 anos AP, relativo ao máximo transgressivo, com nível relativo do mar a 2m acima do atual.**



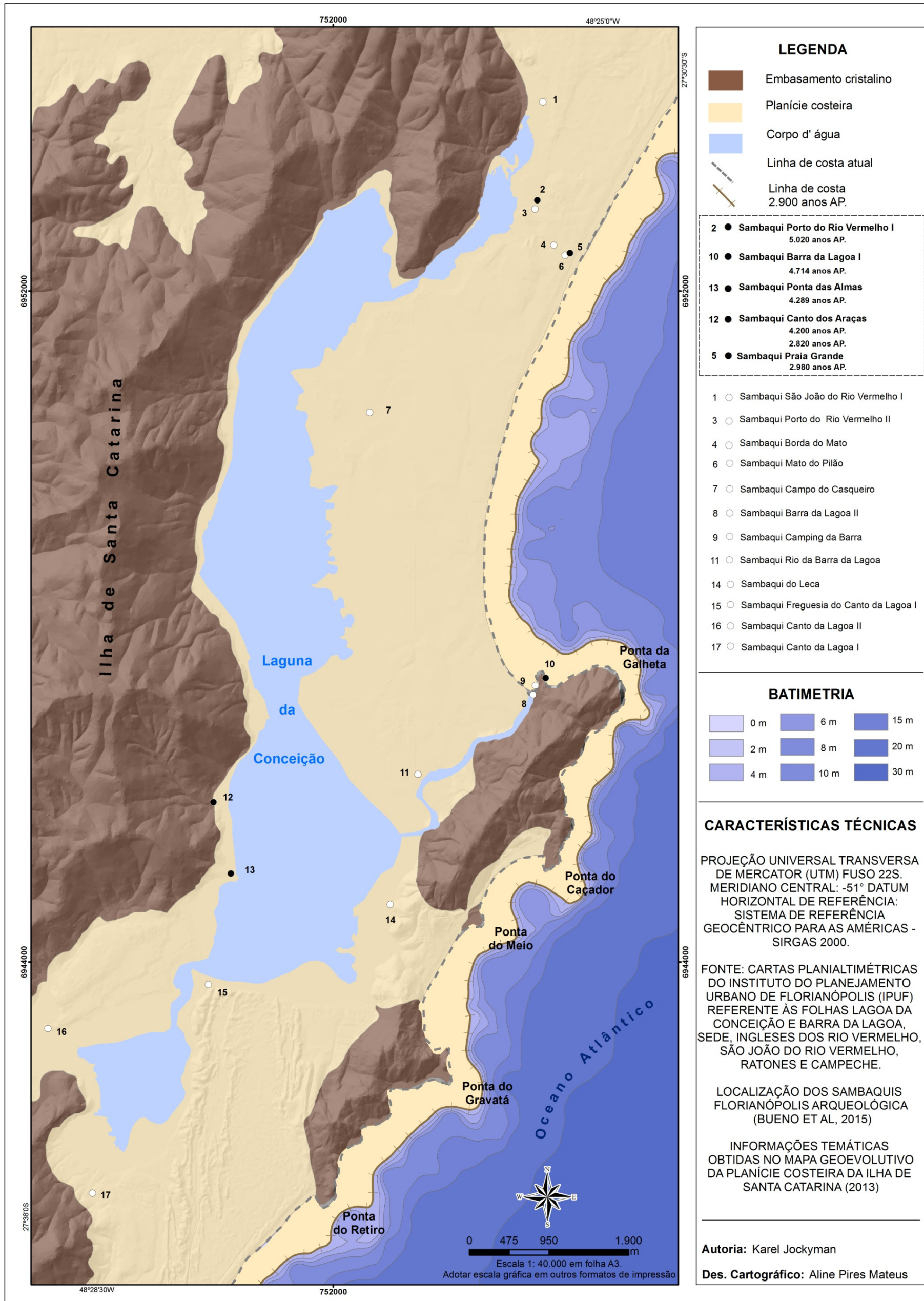
**ANEXO I - Mapa geoevolutivo da área de estudo durante o Holoceno a cerca de 4.100 anos AP, com nível relativo do mar próximo ao zero atual.**



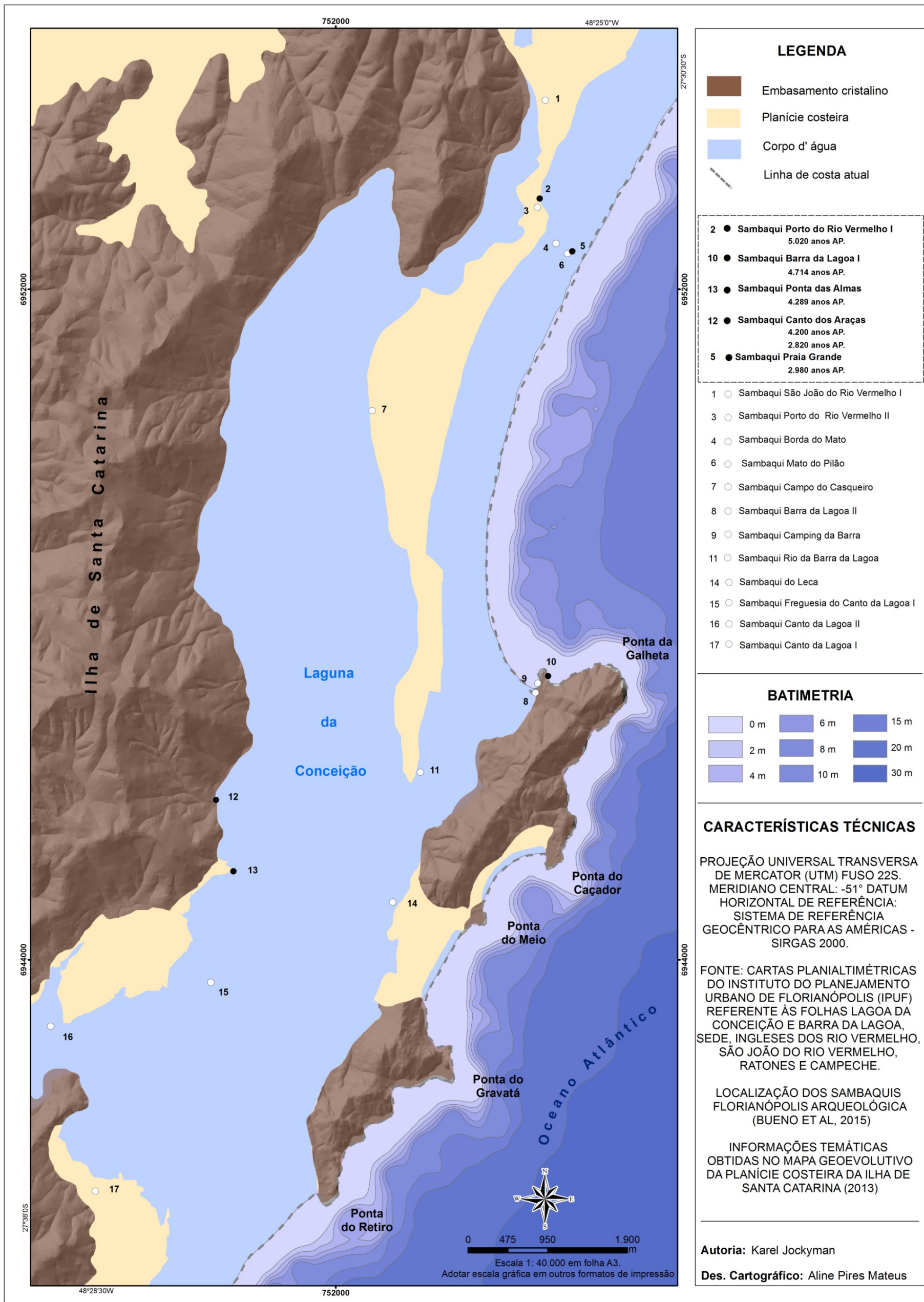
**ANEXO J - Mapa geoevolutivo da área de estudo durante o Holoceno a cerca de 3.800 anos AP, com nível relativo do mar a 2,75 m acima do atual.**



ANEXO K - Mapa geoevolutivo da área de estudo durante o Holoceno a cerca de 2.900 anos AP, com nível relativo do mar a 2m abaixo do atual.



ANEXO L - Mapa geoevolutivo da área de estudo durante o Holoceno a cerca de 2.600 anos AP, com nível relativo do mar a 1,8m acima do atual.



ANEXO M - Mapa geoevolutivo da área de estudo na configuração atual.

