

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**OS SAMBAQUIS DA REGIÃO DE JOINVILLE (SC)
NO CONTEXTO DA VARIAÇÃO DO NÍVEL
RELATIVO DO MAR**

Deise Bentz

Orientadora: Profa. Dra. Marisa Coutinho Afonso (MAE/USP)

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo César Fonseca Giannini (GSA/IG)

MONOGRAFIA DE TRABALHO DE FORMATURA
(TF-2001/14)

SÃO PAULO
2001

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**OS SAMBAQUIS DA REGIÃO DE JOINVILLE (SC) NO
CONTEXTO DA VARIAÇÃO DO NÍVEL RELATIVO DO MAR**

DEISE BENTZ



DISCIPLINA 0440500 - TRABALHO DE FORMATURA

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marisa Coutinho Afonso

Prof. Dr. Kenitiro Suguio

Prof. Dr. Paulo Roberto dos Santos

Marisa Afonso
Kenitiro Suguio
Paulo Roberto dos Santos

Universidade de São Paulo
Instituto de Geociências
Museu de Arqueologia e Etnologia

Monografia de Trabalho de Formatura

TF- 2001/14

DEDALUS - Acervo - IGC



30900009435

**OS SAMBAQUIS DA REGIÃO DE JOINVILLE (SC) NO CONTEXTO
DA VARIAÇÃO DO NÍVEL RELATIVO DO MAR**



Deise Bentz

Orientadora: Marisa Coutinho Afonso (MAE/USP)
Co-orientador: Paulo César Fonseca Giannini (GSA/IG)

**São Paulo
2001**

TF
B478
D.2

Universidade de São Paulo
Instituto de Geografia
Laboratório de Arqueologia e Etnologia

Memória de Trabalho de Pesquisa

1998

OS SABBAGUIS DA REGIÃO DE JORVILLE (SC) NO CONTEXTO
DA VARIAÇÃO DO NÍVEL RELATIVO DO MAR



Grise Bont

Orientador: Maria Luiza de Almeida
Co-orientador: Paulo César F. de Almeida

2001

DOAÇÃO COMISSÃO DE TRABALHO DE FORMATURA
Data: 15 / 02 / 03

Resumo

Sambaquis são sítios arqueológicos constituídos predominantemente por conchas, na forma de morrotes dômicos ou tabulares, localizados principalmente ao longo do litoral. Muitos pesquisadores correlacionam a posição dos sambaquis com as antigas linhas de costa, de onde seus habitantes pudessem coletar as conchas que serviriam de alimentação e/ou material de construção dos sítios.

Por apresentar uma grande concentração em sambaquis, a região de Joinville (SC) mostrou-se favorável ao desenvolvimento de um trabalho de catalogação dos sítios através da criação de um banco de dados digital, sua distribuição espacial e suas possíveis relações com os tipos de substrato e sistemas deposicionais.

A aplicação de análise estatística aos dados relacionados às dimensões dos sítios, com a elaboração de diagramas de barras, possibilitou observar que os sambaquis tendem a apresentar alturas entre 1 e 10, e comprimentos e larguras variando entre 20 e 100 metros.

As análises granulométricas de amostras coletadas ao longo de seções colunares no sambaqui Lagoa do Saguau indicaram que o sedimento que compõe a matriz é constituído de argila e silte fino. Observou-se também que a fração areia incorpora grande quantidade de fragmentos de conchas, provavelmente originados do esmagamento do material de construção do sambaqui.

Índice	
Índice de figuras	2
Índice de Tabelas	4
Agradecimentos	5
1. Resumo	6
2. Abstract	7
3. Introdução	8
3.1. Localização da Área	9
3.2. Geologia da Região	9
4. Definições	11
4.1. Sambaqui	11
4.2. Nível Relativo do Mar	12
4.3. Linha de Preamar	13
5. Metas e Objetivos	14
6. Trabalhos Prévios	15
7. Materiais e Métodos	15
7.1. Banco de Dados	15
7.2. Estatística dos Dados	16
7.3. Digitalização do Mapa da Região de Estudo	16
7.4. Trabalho de Campo	17
7.5. Análise Laboratorial	18
8. Desenvolvimento do Trabalho	19
9. Resultados Obtidos e Discussão	20
9.1. Banco de Dados	20
9.2. Análise Estatística	20
9.3. Digitalização do Mapa da Região de Estudo	21
9.4. Trabalho de Campo	21

9.5. <i>Análise Granulométrica</i>	22
10. <i>Conclusões</i>	23
11. <i>Referências Bibliográficas</i>	24

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

Figura 2. Curvas do nível relativo do mar para a costa brasileira nos últimos 7000 anos. Itajaí-Laguna (Suguio *et al.*, 1985, Martin *et al.*, 1988, Angulo *et al.*, 1999).

Figura 3. Gráfico binário relacionando comprimento e altura dos sambaquis.

Figura 4. Gráfico binário relacionando altura e comprimento dos sambaquis.

Figura 5. Gráfico binário relacionando altura e largura dos sambaquis.

Figura 6. Histograma de distribuição da largura dos sambaquis.

Figura 7. Histograma de distribuição do comprimento dos sambaquis.

Figura 8. Histograma de distribuição da altura dos sambaquis.

Figura 9. Gráfico ilustrando os principais fatores de degradação observados nos sambaquis.

Figura 10. Gráfico ilustrando a distribuição dos sambaquis nas principais unidades geológicas.

Figura 11. Gráfico de distribuição dos sambaquis de acordo com a classe de linha de premar.

Figura 12. Mapa interpretativo mostrando três possíveis intervalos de alcance da maré alta, baseado na distância da linha de preamar.

Figura 13. Mapa geológico digitalizado da região de Joinville, SC, contendo a localização dos sambaquis descritos por Martin *et al.* (1988) em preto; e os sambaquis descritos por Oliveira (2000) em azul.

Figura 14. Esquema em planta e perfil do sambaqui Lagoa do Saguauçu. Aparecem localizadas as seções colunares onde foram realizadas as coletas de amostras.

Figura 15. Sambaqui Lagoa do Saguauçu, perfil 1. Contato entre o sambaqui e o substrato (colúvio), indicado pela linha tracejada.

Figura 16. Sambaqui Lagoa do Saguauçu. Foto em detalhe da seção colunar 1 na porção do sambaqui acima do substrato.

Figura 17. Sambaqui Lagoa do Saguauçu, seção colunar 2. Vista geral destacando cor mais amarelada da seção e a quase inexistência de matriz.

Figura 18. Foto em detalhe da seção 2, evidenciando a grande quantidade de conchas e ausência de matriz.

Figura 19. Sambaqui Lagoa do Saguauçu, vista geral da seção colunar 3 (b). Detalhes do topo (c), rico em conchas e matéria orgânica; e da base (a), com conchas mais fragmentadas.

Figura 20. "Oficina lítica" próximo ao sambaqui Lagoa do Saguauçu, em gnaisses do embasamento.

Figura 21. Fotos do sambaqui Guanabara II: (a) vista geral do sítio; (b) caminho aberto sobre o sítio pela passagem dos moradores do bairro; (c) foto em detalhe do sítio.

Figura 22. Sambaqui Morro do Ouro.

Figura 23. Campo de visão (rumo a norte) a partir do topo do sambaqui Guanabara II, de onde é possível visualizar o sambaqui Morro do Ouro.

Figura 24. Gráficos ilustrando a distribuição granulométrica de amostras coletadas na seção colunar 3 – amostra do topo.

Figura 25. Gráficos ilustrando a distribuição granulométrica de amostras coletadas na seção colunar 3 – amostra da base.

Figura 26. Gráficos ilustrando a distribuição granulométrica de matriz da amostra coletada na seção colunar 2.

Índice de Tabelas

Tabela 1. Cronograma de atividades efetivamente realizadas no Trabalho de Formatura.

Tabela 2. Parâmetros morfométricos medidos diretamente nos sambaquis por Oliveira (2000).

Tabela 3. Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento (P3 superior).

Tabela 4. Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento (P3 inferior).

Tabela 5. Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento (P2).

Agradecimentos

A FAPESP. Bolsa de Iniciação Científica processo: 01/02904-7, pelo apoio financeiro.

A minha orientadora, Marisa Coutinho Afonso, e co-orientador, Paulo César Fonseca Giannini, pela ajuda e correção deste trabalho.

Ao MAE - Museu de Arqueologia e Etnologia / USP. Ao MASJ - Museu de Arqueologia do Sambaqui de Joinville / SC: Mário Sérgio Celski de Oliveira e sua equipe e colaboração com o trabalho de campo.

Ao LIG. Laboratório de Informática Geológica IG/ USP (responsável: Prof. Arlei Benedito Macedo) e ao Laboratório de Sedimentologia do IG / USP.

Agradeço de coração a Rodrigo Artur Perino Salvetti pela ajuda, dedicação e principalmente paciência por me aturar ao longo do ano.

1. Resumo

Sambaquis são sítios arqueológicos constituídos predominantemente por conchas, na forma de morrotes dômicos ou tabulares, localizados principalmente ao longo do litoral. Mais raramente ocorrem sítios às margens de rios e lagos, que podem representar os vestígios de grupos humanos pescadores – coletores – caçadores. Há anos a distribuição dos sambaquis litorâneos instiga pesquisadores sobre sua história e principalmente sua posição atual, visto que a maioria se localiza a dezenas ou poucas centenas de metros de distância do mar ou laguna. Tal fato tem levado muitos pesquisadores a correlacionar a posição dos sambaquis com as antigas linhas de costa, de onde seus habitantes pudessem coletar as conchas que serviriam de alimentação e/ou material de construção dos sítios.

No entanto, sua utilização como indicador da variação da linha de costa ou do nível relativo do mar implica estudos em detalhe, que identifiquem a base do sítio, sua possível idade de edificação, e ainda a composição, sedimento da matriz, relação espacial com outros sambaquis etc.

Por apresentar uma grande concentração em sambaquis, a região de Joinville (SC) mostrou-se favorável ao desenvolvimento de um trabalho de catalogação dos sítios através da criação de um banco de dados digital, a partir das fichas de descrição elaboradas por Oliveira (2000). A finalidade do banco de dados é facilitar o acesso e o tratamento digital das informações sobre os sambaquis da região.

Elaborou-se também um mapa contendo a localização dos sambaquis, tendo em vista visualizar a distribuição espacial dos sítios ao longo da região de estudo, e suas possíveis relações com os tipos de substrato e de sistemas deposicionais.

A aplicação de análise estatística aos dados relacionados às dimensões dos sítios (altura, largura e comprimento), com a elaboração de diagramas de barras, possibilitou observar que os sambaquis tendem a apresentar alturas entre 1 e 10 metros, e comprimentos e larguras variando entre 20 e 100 metros.

As análises granulométricas de amostras coletadas ao longo de seções colunares no sambaqui Lagoa do Saguçu indicaram que o sedimento que compõe a matriz é sempre constituído principalmente de argila e silte fino, apesar da grande diferença visual entre as amostras. Notou-se também que a fração areia incorpora grande quantidade de fragmentos de conchas, provavelmente originados do esmagamento do material de construção do sambaqui.

2. Abstract

Shell-middens are archaeological sites constituted predominantly by shells, in the form of small domic or tabular mounds, located mainly along of the coast. More rarely, they occur in the margins of rivers and lakes, representing the vestiges of fishing-collectors-hunters human groups. The distribution of the coastal shell-middens have instigated the researchers, since the majority of these archaeological sites is located ten or few hundreds of meters from the sea or lagoon. This fact has taken many researchers to correlate the position of the shell-middens with the old shorelines, from where their inhabitants could collect the shells that would serve of food and/or construction material for the mounds.

However, the use of shell-middens as indicators of the shoreline or relative sea level variation implies detailed studies, that identify the base of the shell-mounds, its possible age of construction, and still its composition, the sediment of the matrix, the spatial relation with other shell-mounds etc.

Because of the great concentration in shell-mounds, the region of Joinville (SC) revealed a favorable scenario to the development of this work of catalogation of archaeological sites by the creation of a digital database, from the descriptions made by Oliveira (2000). The purpose of the database is facilitate the access and the digital handling of the information about the shell-mounds of the region.

A map with the location of the shell-mounds was also elaborated, having in view visualizing the space distribution of the sites along the coastal area, and their possible relations with the types of geological substratum and depositional systems.

The application of statistical analysis to the data related to the dimensions of the sites (height, width and size), with the elaboration of bar diagrams made possible to observe that the shell-mounds tend to present heights between 1 and 10 meters, and lengths and widths varying between 20 and 100 meters.

The grain-size analyses of samples collected throughout columnar sections in Lagoa do Saguçu shell-mound indicated that the sediment that composes the matrix is constituted mainly of clay and fine silt, despite the great visual difference between the samples. It was also noticed that the sand incorporates great amount of shells fragments, probably originated from the crushing of the construction material of shell-mounds.

3. Introdução

As oscilações do nível marinho foram de fundamental importância na evolução das planícies costeiras brasileiras (Suguio *et al.*, 1985). Evidências dessas oscilações vêm sendo observadas há muito tempo (Hartt 1870, Branner 1904, Freitas 1951 e Bigarella 1965 *apud* Suguio, 1985). A reconstrução de paleoníveis marinhos depende de um indicador do qual se conheça sua altitude de formação ou deposição em relação ao nível relativo do mar da época, além de se conhecer sua idade absoluta de formação e/ou deposição (Oliveira, 2000).

As feições naturais que evidenciem a subida ou descida do nível do mar apresentam intrínsecas relações com o meio ambiente, bem como uma complexa história de formação, deposição e posicionamento em relação ao nível relativo do mar atual.

No Brasil, um dos indicadores mais precisos de paleonível marinho corresponde a incrustações remanescentes de gastrópodes vermetídeos *Petalconchus*, fóssil marinho que habita a zona de influência de maré. Apesar de não encontrado vivo a sul da latitude de Cabo Frio (RJ), o vermetídeo apresenta correlação com um organismo vivo, *Phragmatopoma lapidosa*, dada sua semelhança de hábito de vida (incrustado em paredões rochosos na linha de costa atual), formando colônias (Angulo *et al.*, 1999).

Entre outros indicadores do nível relativo do mar encontram-se os sambaquis, que por sua matéria prima de construção (conchas), acredita-se terem sido edificadas próximo a praias de mar aberto ou protegido. Inúmeros são os estudos desses monumentos arqueológicos que tentam compreender sua relação com o meio ambiente à época de sua construção e os motivos que levaram grupos de indivíduos a erguerem montanhas de conchas ao longo do litoral.

Segundo Martin *et al.* (1984), a posição de alguns sambaquis só poderia ser explicada por uma extensão lagunar maior que a existente hoje e, conseqüentemente, por um nível marinho superior ao presente, visto que alguns sambaquis encontram-se a metros de distância da linha de praia atual.

Uma das propostas deste trabalho é preparar a base de dados e estudar alternativas de tratamento e abordagem para tentar relacionar a distribuição dos sambaquis ao longo do litoral de Joinville, no nordeste do Estado de Santa Catarina, com a variação do nível relativo do mar nos últimos milhares de anos.

3.1. Localização da Área

A área escolhida para a realização deste trabalho situa-se numa das regiões que apresentam uma grande concentração de sambaquis no Brasil (Figura 1).

Localizada no litoral norte de Santa Catarina, a região de Joinville foi tema recente de estudos minuciosos (Oliveira, 2000), que identificaram mais 12 sambaquis além dos 30 anteriormente descritos na literatura. Nessa região, encontra-se ainda um sambaqui de forte interesse acadêmico - Espinheiros II - dadas suas grandes dimensões (120 metros por 90 metros de área e 12 metros de altura a partir da superfície atual, além de mais 3 metros em profundidade) além de complexa estratigrafia (Afonso & De Blasis, 1994).

Por se tratar de uma região economicamente desenvolvida e muito estudada, pôde-se contar com boa infra-estrutura para o desenvolvimento do trabalho, bem como grande facilidade de acesso aos locais de interesse.

3.2. Geologia da Região

Sob uma visão abrangente, a região costeira do Sul do Brasil pode ser dividida em três unidades: embasamento pré-Cambriano, Bacia do Paraná e sedimentos terciários e quaternários costeiros.

Martin *et al.* (1988) descreveram essas grandes unidades como:

- Embasamento: é formado por rochas metamórficas de vários graus de metamorfismo e diversos tipos de granito, cortados por diques e sills de diabásio do final do Jurássico. As seqüências metamórficas podem exibir evidências de antigas estruturas sedimentares.
- Bacia do Paraná: acha-se preenchida por depósitos sedimentares de idades paleozóicas e mesozóicas. Os depósitos sedimentares cenozóicos são pouco desenvolvidos.
- Sedimentos costeiros: os depósitos terciários e quaternários da zona costeira estão direta ou indiretamente ligados a fases de submersão e emersão marinha, e/ou às variações climáticas que ocorreram durante o período.

De acordo com o mapeamento mais detalhado da região, Oliveira (2000) identificou nove unidades geológicas:

- Holoceno
 - Depósito paludial estuarino
 - Depósito eólico
 - Depósito flúvio-lagunar
 - Depósito paleoestuarino
 - Depósito fluvial

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| • Pleistoceno Superior | Depósitos eólicos |
| • Quaternário Indiferenciado | Depósito de leque aluvial |
| | Depósito coluvial |
| • Pré-Cenozóico | Embasamento cristalino |

No entanto, a ocorrência de sambaquis é verificada preferencialmente sobre quatro unidades geológicas descritas por Oliveira (2000) conforme segue:

- Depósitos eólicos do Holoceno: areias finas, bem selecionadas, de coloração esbranquiçada. Ocorrem na forma de lençóis de reduzida espessura, recobrendo principalmente depósitos paleoestuarinos;
- Depósitos flúvio-lagunares do Holoceno: sedimentos siltico-arenosos, pobremente selecionados, normalmente apresentando matéria orgânica. Apresentam-se na forma de terraços, com altitudes normalmente inferiores a 3 metros;
- Depósitos de leque aluvial: areias e lamas resultantes da ação de processos gravitacionais de encosta e retrabalhamento fluvial;
- Embasamento cristalino: rochas correspondentes ao Complexo Granulítico de Santa Catarina (gnaisse granulítico e gnaisse bandado) e rochas intrusivas eruptivas básicas, representadas por diques de diabásio.

Cabe ressaltar que os depósitos eólicos descritos acima foram classificados como tal apenas por suas características físicas (seleção, coloração e arredondamento dos grãos) sem, no entanto, a identificação de alinhamentos de cristas de dunas em fotografias aéreas ou de estratificações cruzadas em afloramentos, diagnósticas de sistemas eólicos.

A hipótese admitida por Oliveira (2000) para a origem dos depósitos classificados como eólicos seria a acumulação de sedimentos arenosos quando na subida do nível do mar, ocupando depressões existentes no terreno. Após a descida do nível do mar, estes sedimentos ficariam expostos à ação do vento, que os retrabalharia, depositando-os na forma de uma fina camada sobre os depósitos de maré.

4. Definições

4.1. Sambaqui

O termo sambaqui, amplamente utilizado na sociedade científica, teve sua origem na língua tupi, falada por ceramistas e horticultores que habitavam o litoral à época da colonização portuguesa, para descrever grandes monumentos constituídos basicamente por conchas aparentemente amontoadas e que se sobressaíam na paisagem costeira do litoral brasileiro (Gaspar, 2000).

Uma das principais interpretações, seguindo a “linha naturalista” característica dos estudos pioneiros sobre sambaquis, era a de que a acumulação de conchas seria decorrente de fenômenos naturais, como resultado do recuo do mar e ação do vento exercida sobre as conchas lançadas à praia. Entretanto, em razão de achados nitidamente relacionados à ação humana, os sambaquis passaram a ser considerados como uma combinação de elementos naturais e humanos (Gaspar, 1999).

Os sítios podem apresentar formas variadas, sobressaindo na paisagem como “morrotes” dômicos ou aplainados (“sambaquis-camadas”), podendo atingir até poucas dezenas de metros de altura. São construídos basicamente por restos de conchas de moluscos, ossos de peixe e mamíferos (Prous, 1992).

O tamanho dos sambaquis está relacionado a diversos fatores como o número de pessoas que ocuparam a área, o intervalo de tempo de ocupação, a dieta alimentar destas populações, o número de vezes que o local foi habitado, além da quantidade de matriz sedimentar existente nas camadas arqueológicas que compõem o sítio. É importante ressaltar que entre os níveis de ocupação podemos ter superfícies de aplainamento e erosão, ou mesmo depósitos sedimentares originados por processos naturais, como a ação marinha (Parellada & Gottardi, 1994) ou eólica (Giannini, 1993).

Especialmente, os sambaquis apresentam áreas destinadas às tarefas diárias, bem como áreas específicas ao ritual funerário, onde podem ser encontrados sepultados homens, mulheres e crianças. Contam também com inúmeros artefatos de pedra e de osso, marcas de estaca e fogueira, compondo complexa estratigrafia (Gaspar, 2000).

A ocorrência dos sambaquis ao longo do litoral chamou a atenção de pesquisadores de várias áreas, principalmente da geologia costeira, uma vez que esses grupos viviam próximos à linha de costa. A distribuição espacial dos sítios, tanto à beira-mar como a quilômetros de distância da costa, poderia ser um dos indicadores sobre os movimentos de maré e a variação na linha costeira nos últimos milênios.

A rigor, os sambaquis fornecem somente informações sobre a posição limite da linha de costa, cujas variações podem ou não ser relacionadas a oscilações do nível do mar (Giannini, 1993). A correlação entre sambaquis e linha de costa pressupõe que os habitantes não transportavam para longe dos locais de coleta os moluscos cujas conchas serviam para a construção dos sambaquis. Outra proposição que tem sido usada é a de que, no início da construção do sambaqui, o substrato estava seco, isto é, encontrava-se acima do nível de maré alta da época (Suguio, 1999).

4.2. Nível Relativo do Mar

O nível do mar pode ser definido como a altura da superfície oceânica relacionada a um determinado *datum* espaço-temporal (Oliveira, 2000).

Como o nível relativo do mar é regido por um sistema de marés, sua medição é dificultada quando levada em consideração a época do ano em que será feita a medida. Para resolver este problema, adota-se a média entre a maré alta e a maré baixa.

Para fins práticos, é aplicável o conceito de nível médio do mar, que corresponde à média aritmética do registro de todos os estados de maré em um dado local (estação fixa de nivelamento) durante um período mínimo de 19 anos (Suguio, 1998).

A idéia de se definir curvas eutásticas mundiais advém da tese de que movimentos absolutos do nível do mar (movimentos eutásticos) ocorreriam sincronicamente em todo o planeta (Oliveira, 2000). Entretanto, a variação observada do nível do mar depende de várias componentes, mundiais, regionais e locais, referentes não apenas ao nível do mar em si mas também ao nível dos continentes. Assim, utiliza-se o conceito de nível relativo do mar, expresso numa relação ao continente adjacente à costa (Petthick, *apud* Suguio, 1999) (Figura 2).

As variações dos níveis oceânicos, segundo Suguio (1999), são controladas principalmente por:

- Flutuações nos volumes das bacias oceânicas, em consequência da tectônica de placas (tectonoeustasia);
- Flutuações nos volumes das águas nas bacias oceânicas, por fenômenos de glaciação e deglaciação (glacioeustasia);
- Deformação das superfícies oceânicas, por causas gravitacionais (geoidoeustasia).

Já os níveis dos continentes, segundo o mesmo autor, são controlados pelos seguintes fatores:

- Movimentos tectônicos;

- Movimentos isostáticos relacionados às variações de carga em função da formação ou desaparecimento de calotas glaciais, erosão dos continentes e acumulação de depósitos em bacias sedimentares;
- Deformação do geóide continental.

Para reconstruir uma antiga posição do nível relativo do mar é necessário definir uma evidência dessa flutuação no espaço e no tempo. Para definir a posição desta feição é necessário conhecer sua altitude atual em relação ao nível do mar na época de sua formação ou de sua sedimentação. Para isso é necessário conhecer a época de sua formação através de métodos de datação (Suguio *et al.*, 1985).

A variação do nível do mar pode ser verificada através de indicadores que registraram a subida ou descida do nível do mar ao longo do tempo. Os indicadores podem ser subdivididos em três classes: geológicos, biológicos e arqueológicos ou pré-históricos.

Dentre os indicadores geológicos podem ser citados os terraços de construção marinha, terraços de abrasão marinha, rochas praias e linhas de praias reconhecidas na plataforma continentais.

Os indicadores biológicos baseiam-se na reconstituição do hábito de vida de organismos marinhos, que viveram na interface praia-mar como, por exemplo, vermetídeos, para se determinar a altura do nível de maré.

Dentre os indicadores arqueológicos pode-se citar o sambaqui, uma vez assumido que a base do sítio foi construída sobre um substrato seco (no interior da zona alcançada pelo nível de maré alta), e que a população não deveria se deslocar grandes distâncias para a coleta das conchas que serviriam como material de construção.

Segundo Fairbridge (1976 *apud* Oliveira, 2000), o local de edificação dos sambaquis deveria apresentar uma boa drenagem e estar preferencialmente sobre uma plataforma rochosa, uma duna ou um terraço marinho alto no qual as águas de chuva tivessem rápido escoamento.

4.3. Linha de Preamar

A linha de preamar, em termos gerais, corresponde à posição mais alta de alcance da maré (maré-alta). No entanto, a estreita dependência existente entre as características da maré, e a forma da bacia foram realçadas por Polli (1965). Variações na morfologia, ainda que mínimas, repercutem imediatamente nos valores dos parâmetros das marés.

Há muito tempo se dá importância à relação S/C, entre a superfície S da bacia atrás do cordão litorâneo e a seção C do canal por onde penetram as marés. Quanto mais largo e

profundo é o canal, tanto mais facilmente a água flui para o interior. Quanto menor for a extensão da bacia, menos importante é a diminuição de amplitude das marés (Martin *et al.*, 1982).

Ainda segundo esses mesmos autores, quando as passagens que a água pode utilizar forem suficientes, as marés penetram facilmente até o fundo da baía ou laguna, com variação da altura de maré igual ou superior a do mar externo a baía.

5. Metas e Objetivos

Este trabalho tem como meta a correlação entre a ocorrência e distribuição dos sambaquis ao longo do litoral norte de Santa Catarina e a variação do nível relativo do mar no Holoceno. Apesar das dificuldades encontradas no estudo desse tipo de sítio arqueológico, sua presença próximo à linha de praia atual sugere, mesmo que de forma simplista, um nível do mar favorável à construção dos sambaquis próximo ao local de coleta das conchas.

Os objetivos propostos no trabalho são os que se seguem:

- Criação de um banco de dados digital contendo as principais informações pertinentes aos sambaquis. Para isso foram utilizadas 42 fichas descritas por Oliveira (2000), que reúnem informações de localização, dimensões, e as principais observações feitas em campo. Este banco visa a um melhor detalhamento dos dados geológicos e geográficos referentes à região de assentamento do sítio, como descrição do embasamento e/ou sedimentos do substrato e distribuição espacial dos sítios.
- Análise estatística dos dados, com o intuito de verificar possíveis correlações entre dimensões de comprimento, largura e altura dos sambaquis, bem como a distância da linha de preamar medida diretamente nos sambaquis por Oliveira (2000). Inclui também a identificação dos depósitos geológicos que apresentam grande número de sítios, através de histogramas, na tentativa de se estabelecer uma correspondência entre o tipo de substrato, a idade dos sambaquis e sua posição em relação ao nível do mar à época de sua edificação.
- Estudo cartográfico da área de estudo para uma visualização mais clara da distribuição dos sambaquis e digitalização do Mapa Geológico do Quaternário Costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina (Martin *et al.*, 1988), com a interpolação dos sambaquis de acordo com suas coordenadas UTM.
- Trabalho de campo para o reconhecimento da região e coleta de amostras dos sambaquis, bem como o registro fotográfico dos sítios visitados.
- Análise granulométrica da matriz das amostras coletadas para a identificação do material sedimentar presente no sambaqui.

- Estabelecimento de correlação entre a posição geográfica do sambaqui, seu tamanho, o substrato geológico e a granulometria dos sedimentos que compõem a matriz das conchas, buscando determinar a relação entre o sambaqui e a influência de agentes naturais (ação eólica, por exemplo) e principalmente da maré à época de construção e habitação dos sítios.

6. Trabalhos Prévios

A bibliografia que tem como tema a variação do nível relativo do mar é muito vasta, sendo necessário um trabalho mais aprofundado de pesquisa para abranger todos os artigos e livros. No entanto, a utilização dos sambaquis como indicadores arqueológicos vem perdendo espaço para indicadores menos complexos no modo de ocorrência como, por exemplo, gastrópodes fósseis.

As informações sobre os sambaquis da região de Joinville tiveram como base principal a Dissertação de Mestrado de Oliveira (2000), de onde foram obtidos os dados para o desenvolvimento do banco digital e das análises estatísticas.

Para o estudo cartográfico foi utilizado o Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Paraná e Santa Catarina, em escala 1:200.000 (Martin *et al.*, 1988).

A fundamentação bibliográfica a respeito da variação da linha de costa ao longo do tempo geológico e a utilização dos sambaquis como um dos indicadores da variação do nível relativo do mar teve como base principal: Martin *et al.*, 1982, Suguio *et al.*, 1985, Angulo & Giannini, 1996, Angulo *et al.*, 1999, dentre outros, além de trabalhos que enfocam um estudo mais detalhado sobre a complexa estratigrafia reconhecida nos sambaquis (Afonso & De Blasis, 1994).

7. Materiais e Métodos

7.1. Banco de Dados

Para a criação do banco de dados digital foi utilizado o programa Access, que possibilitou a organização das informações catalogadas por Oliveira (2000) em sua Dissertação de Mestrado.

O banco apresenta as principais informações de localização e descrição dos sítios arqueológicos, verificadas em campo, como por exemplo dimensões (largura, altura e comprimento), distância do sambaqui à linha de preamar, presença de cerâmicas e esculturas, principais trabalhos já realizados nos sítios etc.

A entrada dos dados é feita através de formulários simples e apresentada na forma de páginas de relatório.

7.2. Estatística dos Dados

As variáveis morfométricas medidas diretamente nos sambaquis, além dos dados qualitativos de degradação e substrato geológico, foram tratadas estatisticamente com uso do programa *Excel*. As variáveis morfométricas, comprimento, altura e largura dos sítios (Tabela 2), foram analisadas através de diagramas binários de dispersão, que compararam: largura x comprimento; comprimento x altura; e largura x altura (Figuras 3, 4 e 5). O programa traçou também uma linha de tendência polinomial de ordem 2.

Confeccionaram-se ainda histogramas de distribuição com a classificação dos parâmetros largura, comprimento e altura em classes de intervalos regulares (Figuras 6, 7 e 8). Os principais parâmetros qualitativos observados nos sambaquis, como fatores de degradação (sem degradação aparente, abrasão, erosão acelerada zoógena, erosão acelerada antropogênica, edificação, deposição de lixo e destruição mecânica) e geologia do substrato também foram representados em histogramas de frequência (Figuras 9 e 10).

A análise estatística também se aplicou à medida da menor distância da linha de preamar obtida por Oliveira (2000), que resultou em um histograma de frequência, de acordo com as classes de distância estabelecidas (Figura 11). Sob esse mesmo tema, elaborou-se um mapa interpretativo que apresenta três possíveis linhas de alcance do mar (em época de maré alta), de acordo com a distribuição dos sambaquis e a configuração geológica do terreno (Figura 12).

7.3. Digitalização do Mapa da Região de Estudo

O estudo cartográfico adquiriu um novo enfoque durante o curso de Aplicações Geológicas de Geoprocessamento, oferecido pelo Instituto de Geociências como disciplina optativa e ministrada pelo Prof. Arlei Benedito Macedo, que fundamentou técnicas de digitalização de mapas a partir de programas de computador (*Cartalinx* e *Idrisi for Windows*).

Esta etapa possibilitou a digitalização de parte do Mapa Geológico do Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina (Martin *et al.* 1988), na sua escala original (1:200.000), abrangendo a região do rio (canal) Palmital, da baía da Babitonga e do canal do Linguado, inclusive a ilha de São Francisco.

Os procedimentos utilizados para a digitalização e elaboração do mapa final apresentam-se descritos a seguir:

- *Scanerização* de parte do Mapa Geológico do Quaternário Costeiro de Joinville - SC, correspondente à área que abrange a baía da Babitonga e a ilha de São Francisco.
- Conversão das coordenadas do mapa inicialmente no formato "graus, minuto, segundo" para UTM, com a utilização de um programa de conversão, uma vez que a imagem de entrada deve ser georreferenciada em coordenadas UTM.
- Georreferenciamento da imagem em coordenadas UTM com uso do *Idrisi*.
- Elaboração do primeiro plano de informação a partir da digitalização das feições lineares (drenagens) com o uso do *Cartalinx*.
- Elaboração do segundo plano de informação com a digitalização das unidades litológicas com a criação de polígonos, também com o uso do *Cartalinx*.
- Caracterização de atributos para os polígonos de acordo com as unidades geológicas a que correspondiam no mapa original, classificadas e numeradas para posterior identificação e correspondência com o mapa geológico final.
- Elaboração de dois planos de informação a partir das coordenadas de localização (em UTM) dos sambaquis organizadas em tabelas no formato ASCII (extensão txt).
- Transferência dos planos de informação criados para o programa *Idrisi* e elaboração de uma tabela de cores para o mapa geológico.
- Caracterização da legenda com a implementação das informações pertinentes a cada unidade litológica.
- Composição final do mapa, com sobreposição de todos os planos de informação elaborados (Figura 13).

7.4. Trabalho de Campo

O trabalho de campo realizado na cidade de Joinville no período de 04 a 05 de outubro de 2001 visou à coleta de amostras e ao registro fotográfico dos sambaquis visitados.

Foram visitados sete sambaquis: Lagoa do Saguaçu, Ilha dos Espinheiros II, Ilha dos Espinheiros IV, Espinheiros II, Morro do Ouro, Guanabara I e Guanabara II, nos arredores da cidade de Joinville. A coleta de amostras foi realizada no Sambaqui Lagoa do Saguaçu (identificado pelo número 31 no mapa de referência). Foram coletadas cinco amostras de três seções colunares distintas no mesmo sítio, indicadas na figura 14.

A primeira seção colunar (P1), de aproximadamente 1 metro de altura, evidencia o contato do sambaqui com uma camada de colúvio existente sobre a rocha cristalina (gnaisse) que circunda o sítio. Nesta seção, foram coletadas duas amostras: substrato do sambaqui – colúvio; e, logo acima do contato, amostra do sambaqui (Figuras 15 e 16).

Na segunda seção colunar (P2), de aproximadamente meio metro da altura, escavada numa porção média entre o topo e a base do sambaqui, ocorre uma grande quantidade de conchas bem preservadas e praticamente sem matriz. A coleta de amostra foi facilitada pelo estado de desagregação do material (Figuras 17 e 18).

A terceira coluna de amostragem (P3) foi aberta do topo do sambaqui ao nível mais baixo do afloramento, uma vez que a base do sambaqui naquele ponto não foi encontrada, apesar das escavações realizadas. Esta seção apresenta aproximadamente 3 metros de altura, escavada na forma de escada, com degraus de aproximadamente 60 por 40 cm. Verificou-se significativa variação na quantidade de conchas, diminuindo do topo para a base, bem como maior fragmentação destas da base para o topo. Foram coletadas duas amostras, equivalentes ao topo e à base aflorante do sambaqui (Figura 19).

Também se verificou a ocorrência das chamadas “oficinas líticas”, pela presença de cavas rasas de formato ovalado, na rocha cristalina próximo ao sítio. Estas “marcas” deixadas na rocha são interpretadas pelos arqueólogos como locais onde os sambaquieiros produziam suas ferramentas, através da abrasão da rocha (Figura 20).

7.5. Análise Laboratorial

Em decorrência da inexistência de uma sistemática de análise sedimentológica aplicada aos sedimentos provenientes de sambaquis, atualmente os ensaios em laboratório aplicam-se ao estudo zooarqueológico das conchas, ossos de peixes e mamíferos, que compõem o arcabouço do sambaqui (Figuti & Klökler, 1996), sendo na maioria das vezes desprezada a matriz.

Das cinco amostras coletadas, em apenas três foram realizadas análises granulométricas, identificadas como, respectivamente: P3 superior e inferior e P2 (amostra constituída basicamente por conchas). A análise das outras duas amostras não foi realizada pois: 1) não era escopo deste trabalho a análise granulométrica do substrato do sambaqui; 2) a análise granulométrica daria pouco resultados na amostra da porção basal do sambaqui devido a sua grande alteração.

Em campo, foram coletados aproximadamente 200 gramas de amostras, sendo utilizados para análise apenas 50 gramas de sedimento da matriz.

As amostras foram levadas à estufa para secagem, e em seguida peneiradas em peneiras de 4 e 2,83mm, a fim de separar as conchas da matriz.

O sedimento recolhido foi pipetado (uso de 1 grama de pirofosfato de sódio por amostra para dispersão das partículas) para se calcular as proporções de finos (argila a silte), e peneirado para separar as frações arenosas (Tabelas 3, 4 e 5). Grandes quantidades de

fragmentos de conchas de tamanho milimétrico foram encontradas entre os constituintes da fração areia.

8. Desenvolvimento do Trabalho

O trabalho realizado no primeiro semestre mostrou-se contínuo e de acordo com o cronograma proposto para o período. O segundo semestre acumulou algumas tarefas no mês de outubro pelo surgimento de obstáculos que inviabilizaram o cronograma inicialmente proposto. No entanto, nenhuma das atividades previstas teve sua realização prejudicada.

Para o segundo semestre foram incluídas análises estatísticas dos dados referentes aos sambaquis, relacionadas no item de tratamento e interpretação dos dados, a partir das informações obtidas e hipóteses levantadas a partir dos gráficos.

O cronograma das atividades efetivamente cumpridas neste Trabalho de Formatura encontra-se na Tabela 1:

Atividades Previstas	03/01	04/01	05/01	06/01	07/01	08/01	09/01	10/01	11/01
Revisão bibliográfica	√	√	√	√	√	√	√	√	
Revisão cartográfica	√	√	√						
Tratamento e interpretação dos dados				√	√	√	√	√	
Análise laboratorial de amostras								√	
Campo								√	
Redação do relatório			√	√				√	
Preparação da apresentação								√	√

Tabela 1. Cronograma de atividades efetivamente realizadas no Trabalho de Formatura.

9. Resultados Obtidos e Discussão

9.1. Banco de Dados

A partir de fichas descritivas dos sambaquis elaboradas por Oliveira (2000), foi possível a criação de um banco de dados digital contendo as principais informações de localização, dimensões, características físicas etc. Exemplos de fichas dos sambaquis visitados durante o trabalho de campo encontram-se anexos.

A criação deste banco favorecerá a padronização das informações que deverão ser obtidas durante futuros estudos de detalhe nos sambaquis da região, além de possibilitar a correlação dos dados entre os sítios já cadastrados.

Infelizmente não foi possível a inclusão de desenhos e esquemas ilustrativos dos sambaquis no banco digital, por falta de conhecimento prático na utilização do programa Access.

9.2. Análise Estatística

A elaboração dos gráficos binários entre dimensões dos sambaquis (Figuras 4, 5 e 6) evidenciou uma concentração dos sítios na porção do gráfico correspondente às dimensões morfométricas menores, e acentuada tendência para correlação positiva (marcada pela linha de tendência de ordem 2). A ocorrência de sítios de grande porte, ainda que em pequeno número, pode ter influenciado o traçado da linha de tendência, tornando-a positiva nos três casos. Dentre os sítios menores, a correlação positiva é menos evidente.

A análise gráfico-estatística dos principais parâmetros morfométricos mensuráveis nos sambaquis (largura, comprimento e altura) partiu da elaboração de histogramas de distribuição de frequência (Figuras 7, 8 e 9). Os resultados evidenciam que as dimensões modais dos sambaquis da região são de 31 a 90 metros de largura, 40 a 80 metros de comprimento e 1 a 6 metros de altura. Todas as distribuições de frequência apresentam assimetria positiva, com tendência à diminuição da frequência em direção aos maiores tamanhos. São predominantemente constituídos por uma moda, com exceção da altura que apresenta uma moda subordinada entre 8 e 10 metros.

As dimensões relativamente pequenas dos sítios da área podem ter sido condicionadas pelos fatores geológicos e geográficos (substrato, relevo, posição junto a linha de costa etc.), sendo que sambaquis assentados sobre pontos mais elevados do continente não suportariam uma maior coluna de conchas, a fim de manter sua sustentação, enquanto que sambaquis em áreas planas, portanto com maior base, poderiam atingir maiores dimensões.

Foi elaborado um mapa de distribuição dos sítios de acordo com a distância da linha de preamar medida diretamente nos sambaquis por Oliveira (2000). Para tal, os sítios foram divididos segundo três categorias de distância à linha de preamar: 1-10; 20-80; 100-1000 metros. Com isso, elaborou-se um mapa da distância da linha de preamar, unindo sambaquis de mesma categoria através de uma linha imaginária até a qual o mar poderia ter alcançado (Figura 12).

Para tentar estabelecer correlações estreitas com a variação do nível relativo do mar, seria necessária a datação de um número significativo de sambaquis que possibilitassem estabelecer uma linha de alcance de maré à época de construção dos sítios. No entanto, apenas cinco sambaquis (dos 42 estudados) apresentam-se datados (datações realizadas em carvões e ossos humanos), impossibilitando tal correlação.

Com os dados qualitativos foram elaborados gráficos de acordo com os fatores de degradação observados diretamente nos sítios e com o tipo de substrato geológico (Figuras 10 e 11). O gráfico relacionando a geologia do substrato denota um grande número de sambaquis assentados sobre depósitos eólicos do Quaternário, de acordo com a interpretação feita por Oliveira (2000).

9.3. Digitalização do Mapa da Região de Estudo

A digitalização da área de interesse do Mapa Geológico do Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina (Martin *et al.*, 1988) em escala 1:200.000, resultou num mapa geológico contendo a rede de drenagem principal e os sambaquis, localizados segundo suas coordenadas em UTM, na forma de planos de informação sobrepostos.

Nesse mapa estão localizados os sambaquis descritos em duas publicações em que se utilizaram notações distintas de coordenadas (geográficas e UTM) – os pontos em preto foram localizados por Martin *et al.* (1988); e os pontos em azul por Oliveira (2000) (Figura 13). A transformação das coordenadas geográficas para métricas pode ter envolvido imprecisão, fazendo com que os pontos referentes aos sambaquis descritos pelos dois autores não coincidissem no mapa.

9.4. Trabalho de Campo

O trabalho de campo possibilitou observar a grande variedade estratigráfica e modo de disposição das conchas em um mesmo sítio. O sítio escolhido para isso foi o Sambaqui Lagoa do Saguçu (Figura 19), por já haver um estudo de detalhe, por parte do MASJ (Museu

Arqueológico do Sambaqui de Joinville), e conseqüente autorização dos órgãos de proteção de monumentos arqueológicos, para coleta de amostra.

Em três cortes realizados no sambaqui, foi possível notar a variabilidade no número de conchas, seu grau de fragmentação e quantidade de sedimento (matriz) depositado (ou colocado) juntamente com as conchas. Notou-se também a diferença na espessura da coluna de conchas, uma vez que na seção colunar 1 é possível identificar o embasamento (Figura 15). Na seção 3, apesar de escavada, não foi encontrada a base do sítio, o que denota uma irregularidade na disposição das conchas durante sua construção. Outro argumento sugerido por Oliveira (informação verbal) seria a unificação de vários sítios durante sua ocupação.

Verificou-se também a variabilidade na quantidade e tipo de matriz. A seção colunar 1 apresenta matriz de cor escura (preta) dada a grande quantidade de matéria orgânica presente (Figura 16). A seção colunar 2, no entanto, aparece quase desprovida de matriz (Figuras 17 e 18) predominando exclusivamente conchas de berbigões.

A seção 3 apresenta grande variabilidade visual quanto à matriz e quantidade de conchas (mais fragmentadas da base para o topo). A fragmentação das conchas estaria portanto relacionada ao pisoteamento do pavimento de conchas, ou seja, maior número de pessoas andando sobre o sambaqui resultaria em maior quebra das conchas.

O trabalho de campo possibilitou ainda notar a área de visão dos sambaquis e a proximidade entre alguns sítios, uma vez que sobre o sambaqui Guanabara II (Figura 21) é possível ver o sambaqui Morro do Ouro (Figuras 22 e 23).

9.5. Análise Granulométrica

A análise granulométrica realizada em três amostras coletadas em duas seções colunares diferentes apresentou uma grande variabilidade do sedimento que compõe a matriz.

Análises granulométricas realizadas nas amostras P3 (superior e inferior – Figuras 19c e 19a) evidenciaram grande quantidade de partículas finas (argila e silte fino) compondo a moda principal (Figuras 24 e 25). Uma segunda população identificada na fração areia é composta basicamente por fragmentos de conchas sendo a matriz constituída apenas por sedimentos finos.

Esse comportamento também foi verificado em análise da amostra P2 (Figura 26), correspondente à porção média do sambaqui, apesar de ser constituída basicamente por conchas (Figuras 9 e 10). Sua matriz, de cor marrom-amarelado, ocorria incrustada nas conchas, sendo de difícil remoção.

10. Conclusões

No trabalho realizado, pôde-se concluir que:

- É necessária uma padronização dos dados a serem observados e medidos nos sambaquis, para tornar viável a comparação entre diferentes sítios;
- A confecção de mapas de localização e de geologia auxilia na atualização e correções de dados verificados em trabalhos de campo de maior detalhe, além de facilitar a integração de informações;
- A análise estatística mostrou-se de grande utilidade para verificar que grande parte dos sítios são de pequeno porte, sendo de menor frequência a ocorrência de sítios com alturas acima de 14 metros, bem como larguras e comprimento maiores que 180 e 140 metros, respectivamente. O tamanho dos sambaquis poderia ser relacionado com elevações naturais, ou seja, sambaquis construídos sobre porções mais altas do relevo apresentariam uma espessura menor em conchas para preservar sua estabilidade física. Por outro lado, sambaquis edificadas sobre áreas planas (mangue, por exemplo) poderiam ter uma espessura em conchas maior, acompanhada de uma base de sustentação de dimensão correspondente;
- A análise granulométrica das amostras mostrou que apesar da variação textural, cor, quantidade e fragmentação das conchas, a matriz apresenta comportamento semelhante nas três amostras nas proporções de finos e grossos, ou seja, uma moda principal na fração argila e uma moda subordinada na fração areia. Nesta fração da matriz, observa-se a incorporação de fragmentos de conchas moídos por pisoteio ou soterramento;
- A utilização de sambaquis como indicadores da variação do nível do mar relativo foi impossibilitada pela falta de datações realizadas nos sítios. A utilização apenas da linha de preamar como parâmetro que indicaria a subida do nível do mar próximo ao sambaqui, mesmo que este esteja a metros de distância da linha de praia atual, deve ser corroborada com a datação do sítio para a determinação da época em que o mar esteve mais alto;
- O trabalho de campo mostrou a grande variabilidade composicional da matriz em um mesmo sambaqui, o que torna complexa a determinação de onde coletar a amostra, uma vez que apenas um perfil ou seção colunar não representa todo o sítio.

11. Referências Bibliográficas

- AFONSO, M.C.; DE BLASIS, P.A.D. (1994). Aspectos da formação de um grande sambaqui: alguns indicadores em Espinheiros II, Joinville. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. São Paulo: MAE/USP, 4: 21-30.
- ANGULO, R.J.; GIANNINI, P.C.F. (1996). Variações do nível relativo do mar nos últimos dois mil anos na região sul do Brasil: uma discussão. *Bol. Par. de Geociências - UFPR*, 44: 67-75.
- ANGULO, R.J.; GIANNINI, P.C.F.; SUGUIO, K.; PESSEDA, L.C.R. (1999). Relative sea level changes during the last 5500 years in the Laguna-Imbituba region (Santa Catarina, Brazil), based on vermetid radiocarbon ages. *Marine Geology* 159: 323-339.
- FIGUTI, L.; KLOKLER, D.M. (1996). Resultados preliminares dos vestígios zooarqueológicos do sambaqui Espinheiros II (Joinville, SC). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. São Paulo: MAE/USP, 6:169-187.
- GASPAR, M.D. (1998). Considerations of the sambaquis of the brazilian coast. *Antiquity*, 72 (277): 592-615.
- GASPAR, M.D. (2000). *Sambaqui: Arqueologia do Litoral Brasileiro*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar; 89p.
- GIANNINI, P.C.F. (1993). *Sistemas deposicionais no quaternário costeiro entre Jaguaruna e Imbituba, SC*. Tese de Doutorado; São Paulo - SP; Instituto de Geociências - USP; 278p.
- MARTIN, L.; MÖRNER, N.A.; FLEXOR, J.M.; SUGUIO, K. (1982). Reconstrução de antigos níveis marinhos do Quaternário. *Publicação Especial da Comissão Técnico-Científica do Quaternário – Sociedade Brasileira de Geologia*; 154p.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M. (1984). Informações adicionais fornecidas pelos sambaquis na reconstrução de paleolinhas de praia quaternária: exemplos da costa do Brasil. *Revista da Pré-História*, VI: 128-147.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M. & AZEVEDO, A.E.G. (1988). Mapa geológico do quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina. *Série Geológica nº 28*, Seção Geológica Básica nº 18, Brasília: DNPM.

OLIVEIRA, M.S.C. (2000). *Os sambaquis da planície costeira de Joinville, litoral norte de Santa Catarina: geologia, paleogeografia e conservação in situ*. Dissertação de Mestrado; Florianópolis – SC; Universidade Federal de Santa Catarina; 310p.

PARELLADA, C.I., GOTTARDI NETO, G. (1994). Inventário de sambaquis do litoral do Paraná. *Boletim Paranaense de Geociências*. Curitiba: Ed. UFPR, **42**: 121-152.

POLLI, S. (1965). Variación delle costanti armoniche delle maree col livello del mare. *Ann. Geof.*, VIII (2): 201-207.

PROUS, A. (1992). *Arqueologia Brasileira*. Editora UnB, 605p.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; FLEXOR, J.M.; AZEVEDO, A.E.G. (1985). Flutuações do nível relativo do mar durante o quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *Rev. Bras. Geoc.* **15** (4), 273-286.

SUGUIO, K. (1998). *Dicionário de Geologia Sedimentar e Áreas Afins*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1.222p.

SUGUIO, K. (1999). *Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais: Passado + Presente = Futuro?*. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas, 366p.

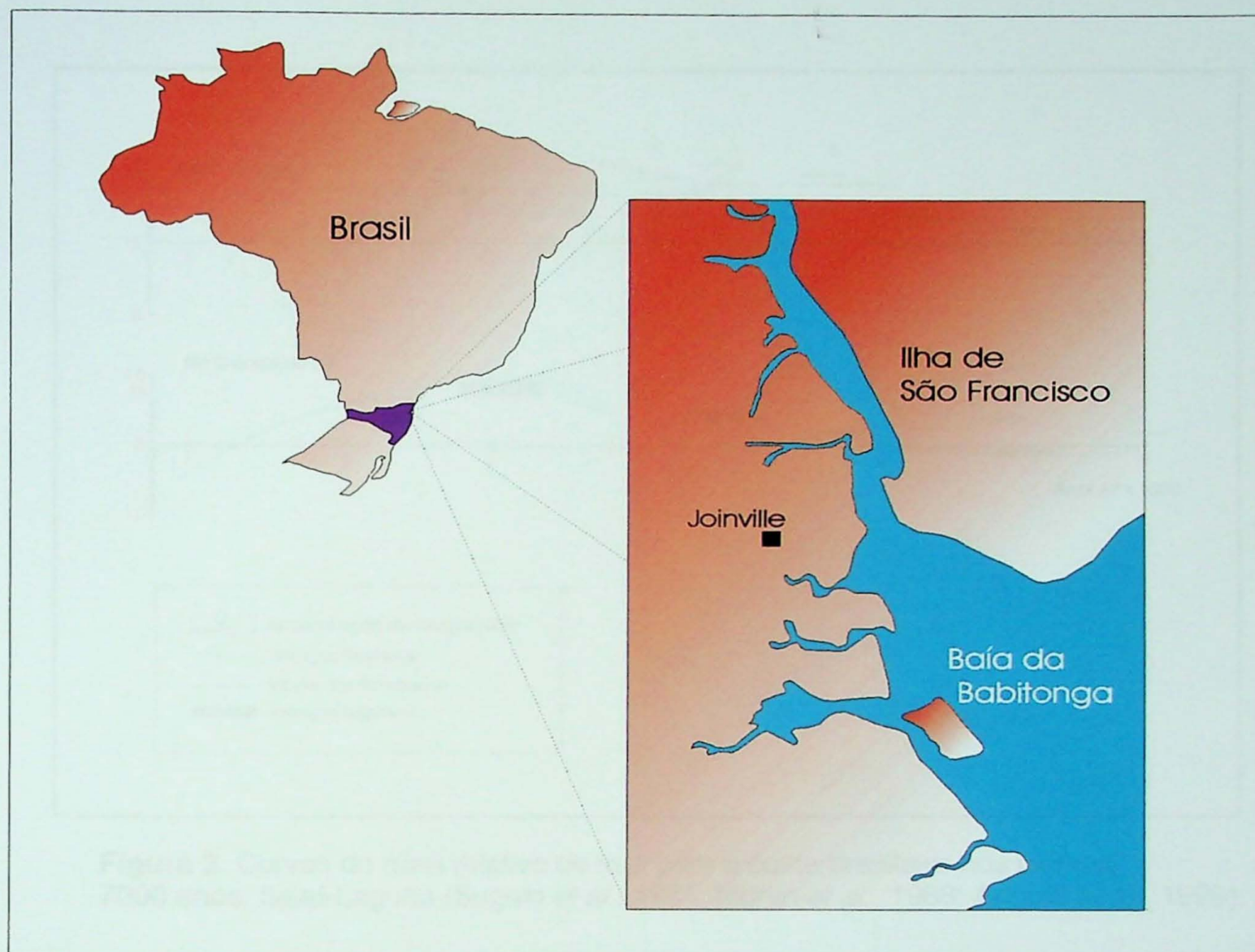


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

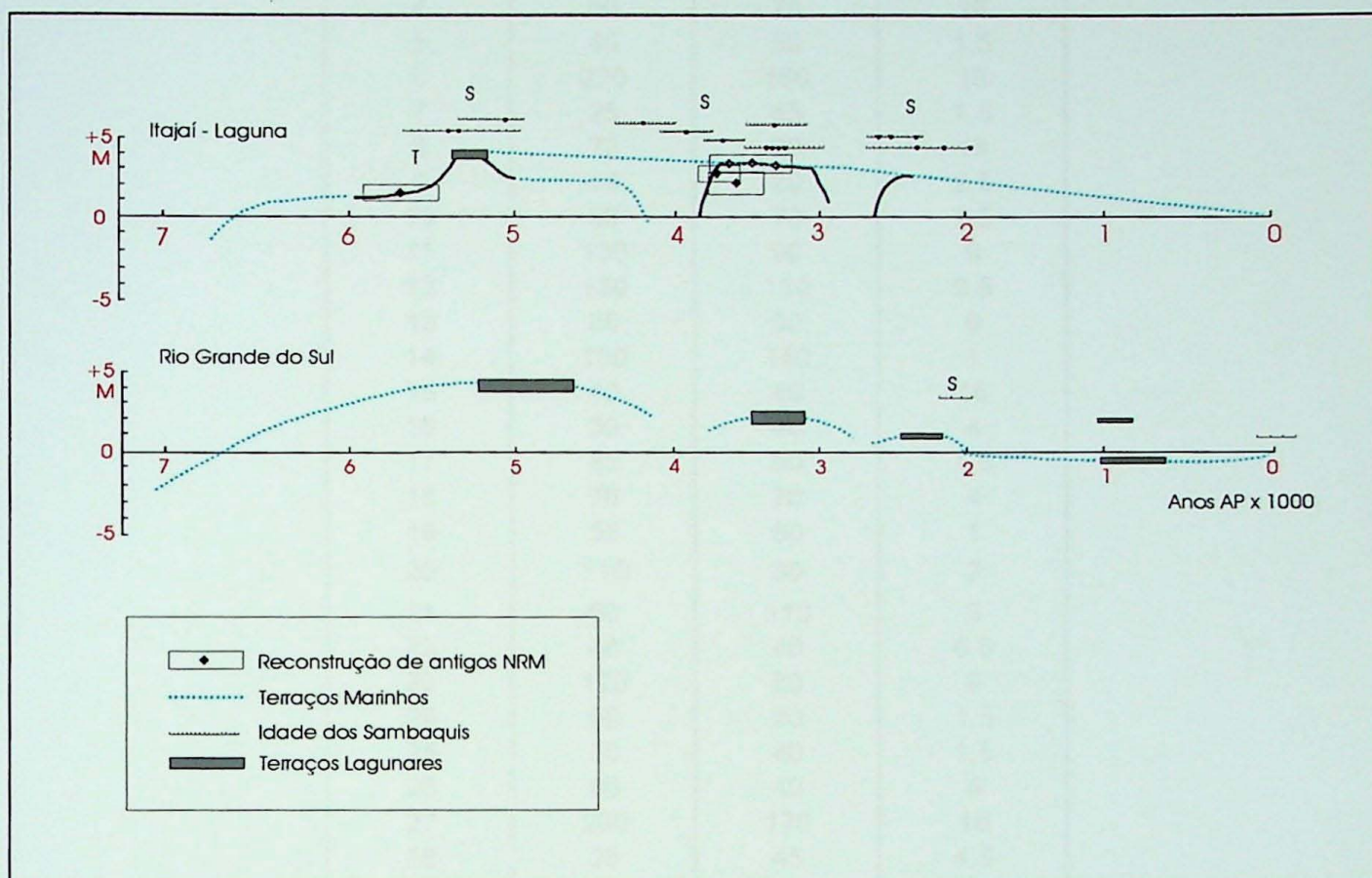


Figura 2. Curvas do nível relativo do mar para a costa brasileira nos últimos 7000 anos. Itajaí-Laguna (Suguio *et al.*, 1985; Martin *et al.*, 1988; Angulo *et al.*, 1999).

sambaqui	largura	comprimento	altura
1	70	80	10
2	70	80	3
3	80	70	9
4	50	70	18
5	40	60	1,5
6	220	160	18
7	25	45	1,5
8	72	70	18
9	14	20	2,5
10	60	70	1,5
11	130	90	9
12	130	110	9,5
13	80	60	6
14	100	140	1
15	40	40	16
16	30	40	4
17	85	50	1,5
18	70	70	4
19	55	60	1
20	110	30	2
21	60	110	9
22	46	40	6,5
23	120	80	9
24	50	80	1,5
25	70	40	1,5
26	80	40	5
27	200	170	10
28	35	45	4,5
29	80	30	2
30	40	70	3
31	130	180	9
32	80	50	1,5
33	40	70	2,5
34	20	70	3,5
35	50	25	3
36	60	95	13
37	110	40	1,5
38	35	50	1,5
39	65	45	6
40	34	30	1,5
41	40	50	1,5
42	25	30	4

Tabela 2. Parâmetros morfométricos medidos diretamente nos sambaquis por Oliveira (2000).

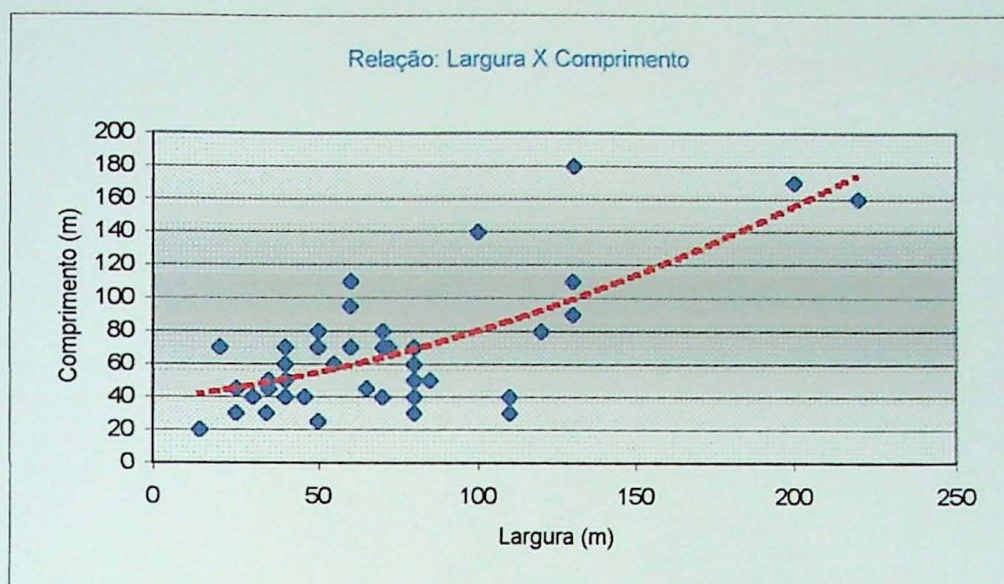


Figura 3. Gráfico binário relacionando comprimento e altura dos sambaquis.

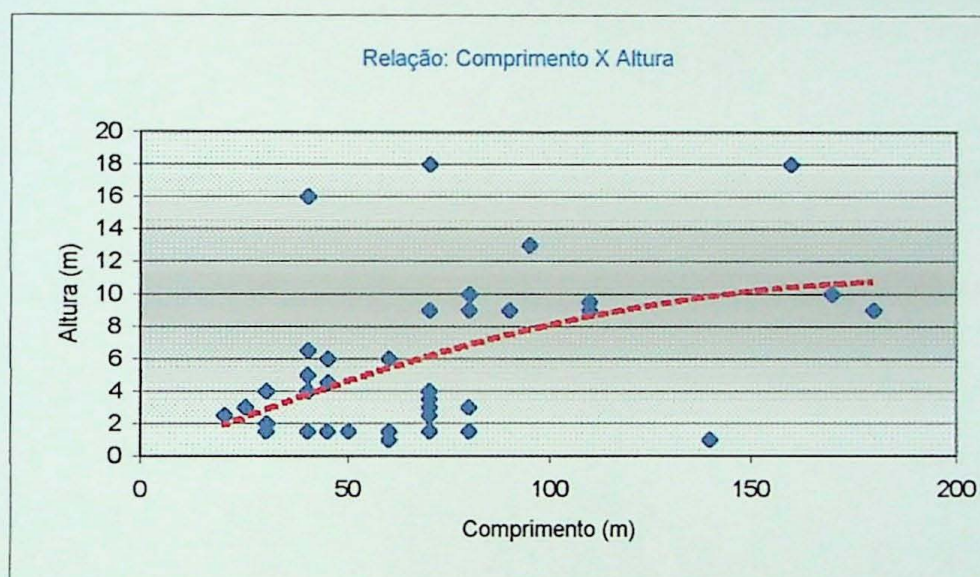


Figura 4. Gráfico binário relacionando altura e comprimento dos sambaquis.

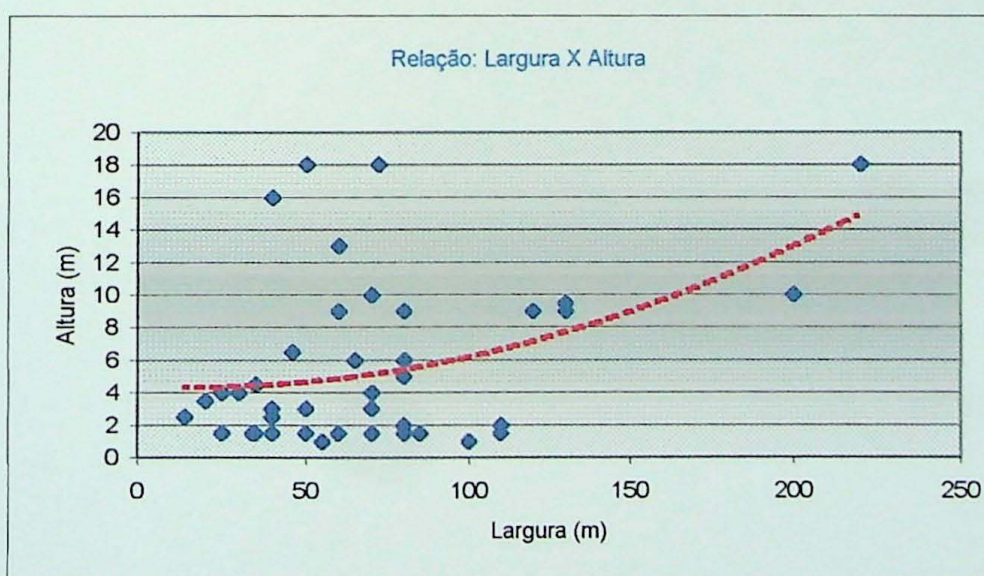


Figura 5. Gráfico binário relacionando altura e largura dos sambaquis.

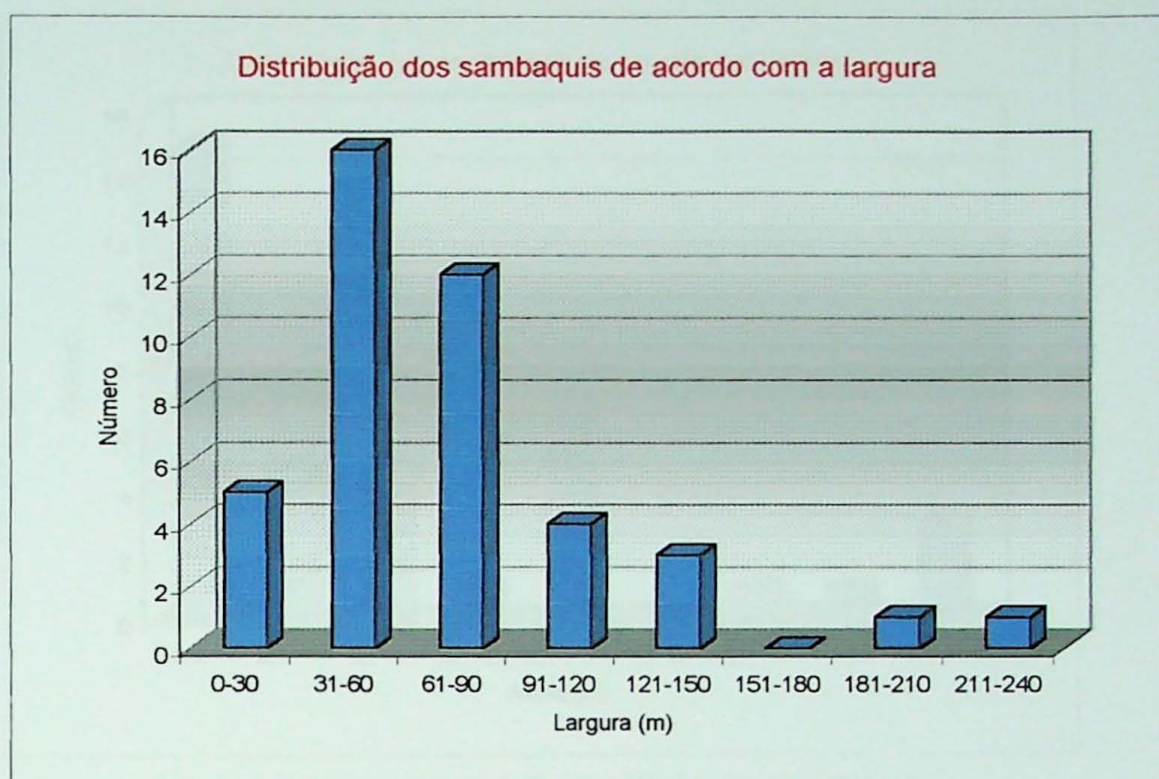


Figura 6. Histograma de distribuição da largura dos sambaquis.

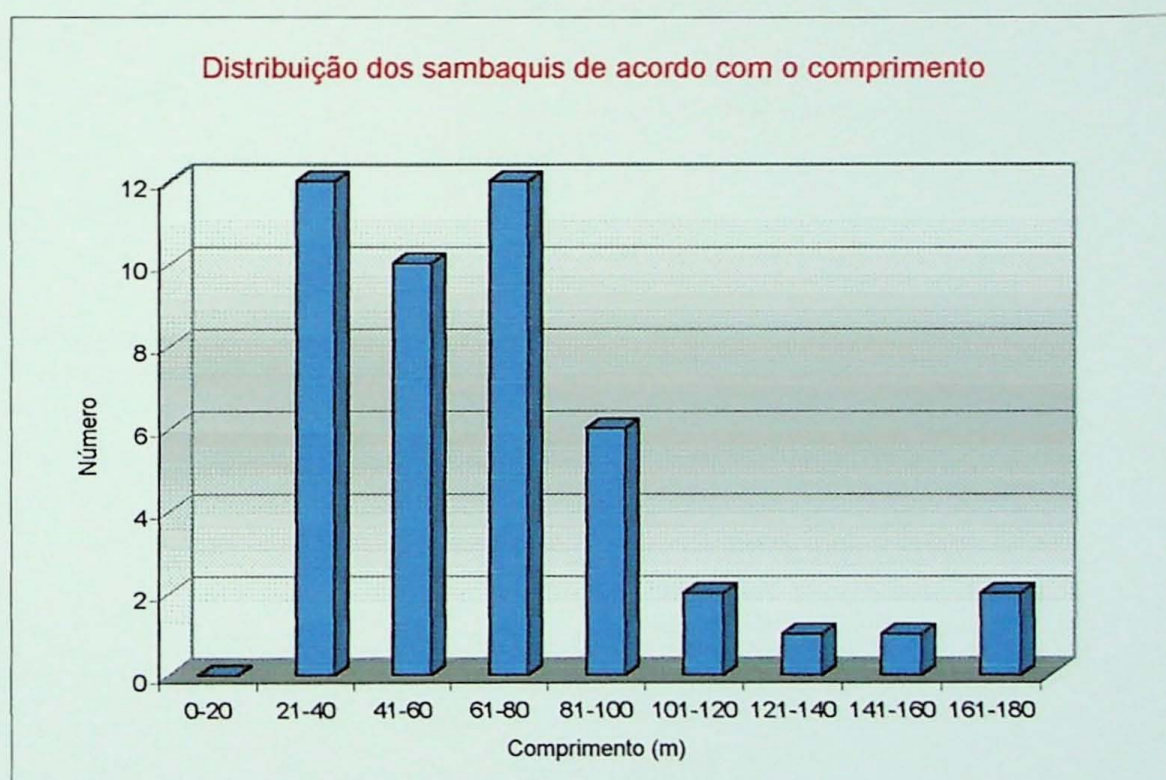


Figura 7. Histograma de distribuição do comprimento dos sambaquis.

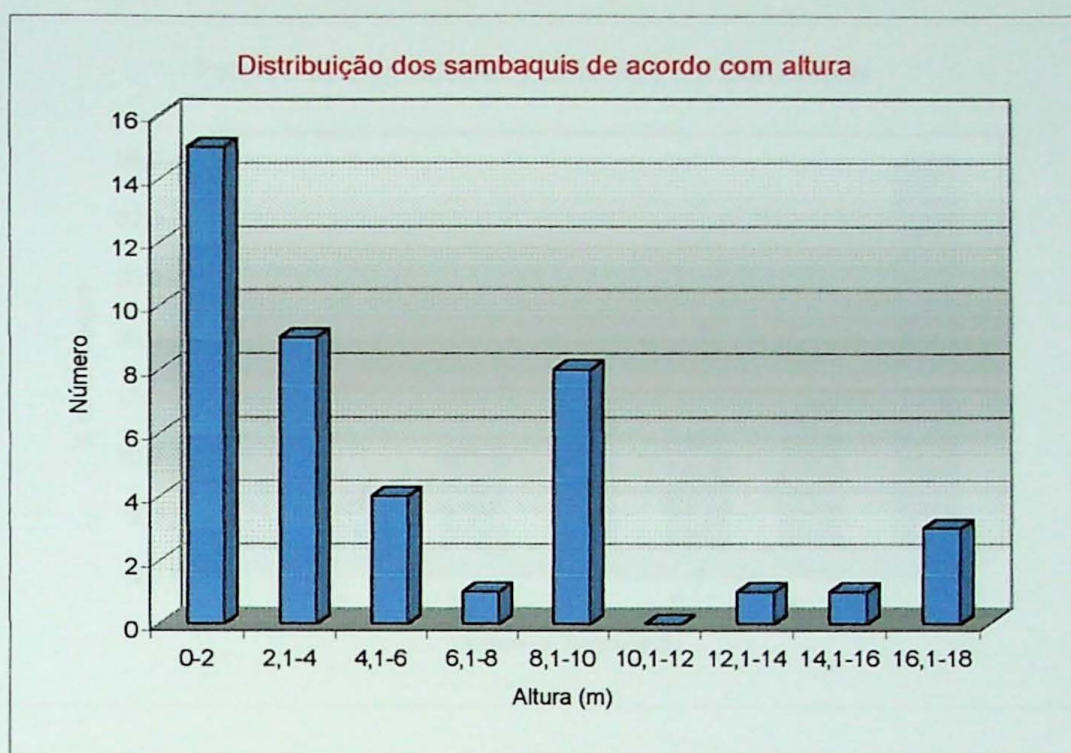
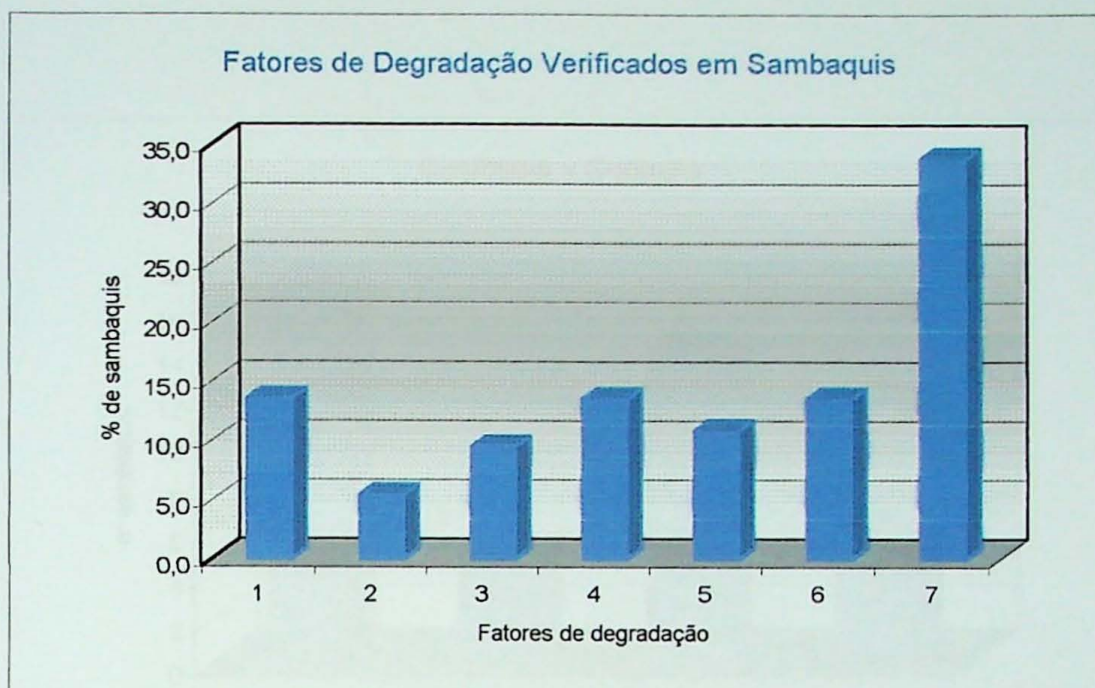
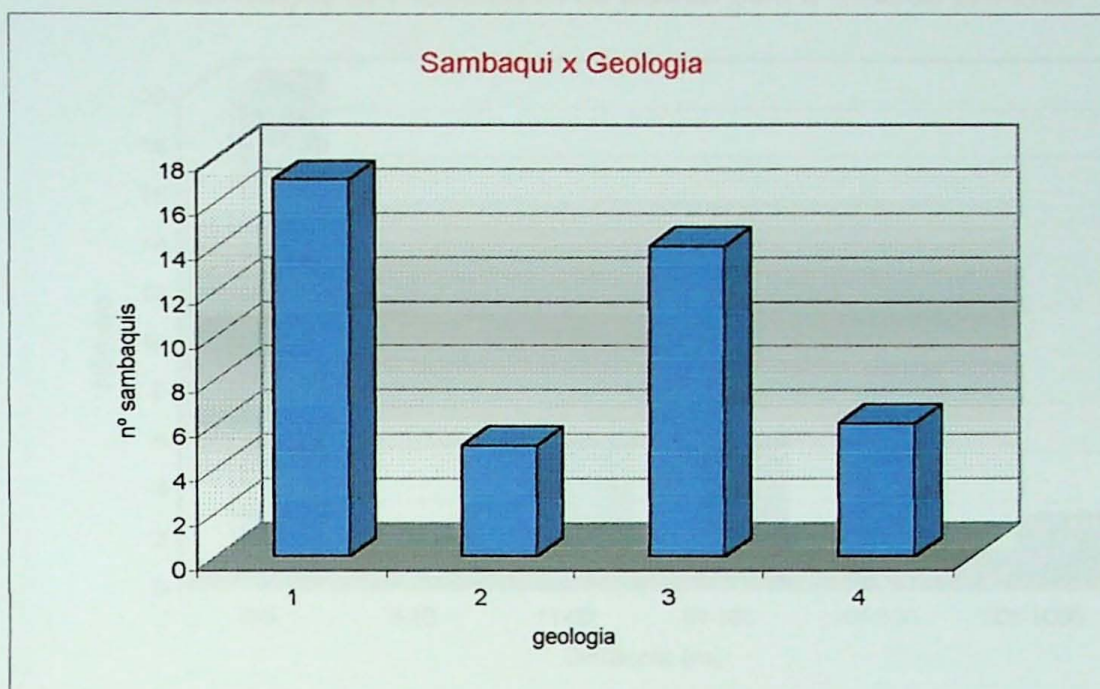


Figura 8. Histograma de distribuição da altura dos sambaquis.



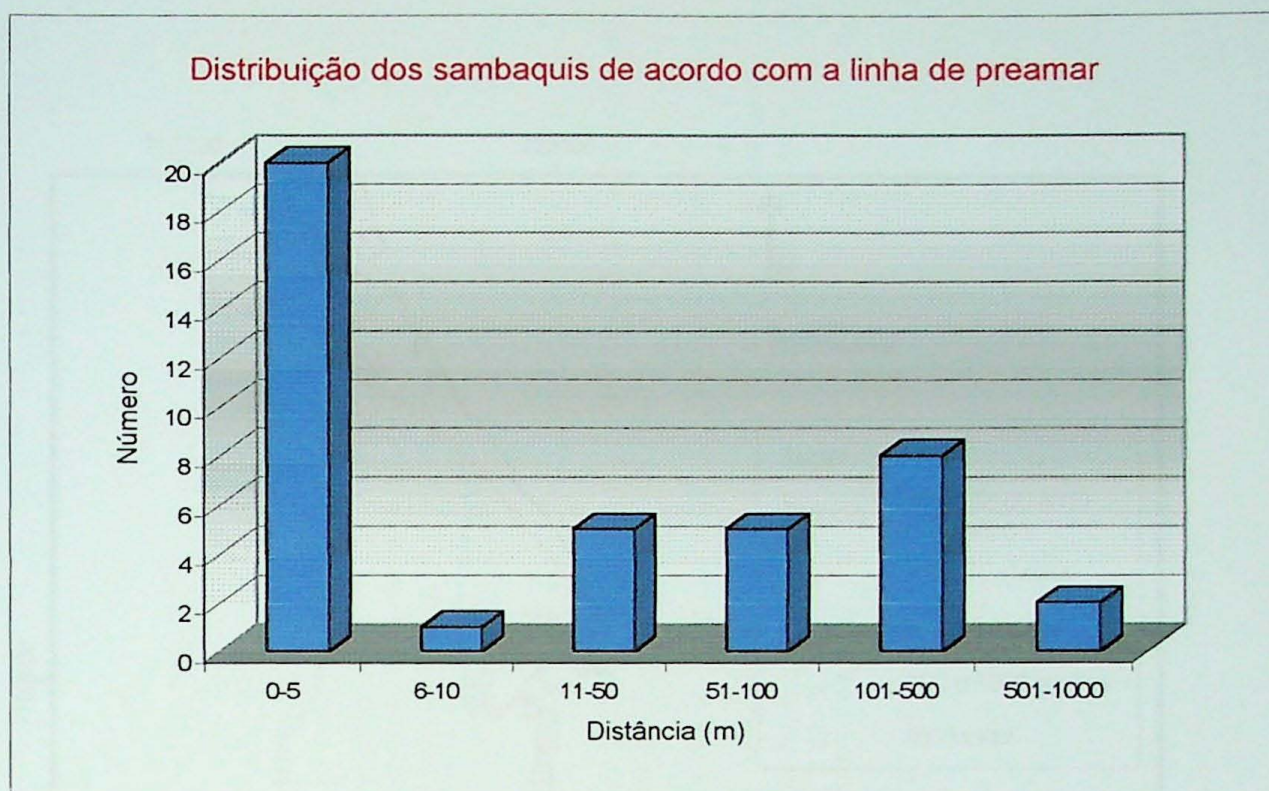
Fator de degradação	% de ocorrência	Descrição
1	13,5	Sem degradação aparente
2	5,4	Abrasão
3	9,5	Erosão acelerada zoógena
4	13,5	Erosão acelerada antropogênica
5	10,8	Edificação
6	13,5	Deposição de lixo
7	33,8	Destruição mecânica

Figura 9. Gráfico ilustrando os principais fatores de degradação observados nos sambaquis.



Fator	nº samb	Unidade Geológica
1	17	Depósito eólico
2	5	Depósito flúvio-lagunar
3	14	Depósito de leque aluvial
4	6	Embasamento cristalino

Figura 10. Gráfico ilustrando a distribuição dos sambaquis nas principais unidades geológicas.



Preamar

Classe	Número
0-5	20
6-10	1
11-50	5
51-100	5
101-500	8
501-1000	2

Figura 11. Gráfico de distribuição dos sambaquis de acordo com a classe da linha de preamar.

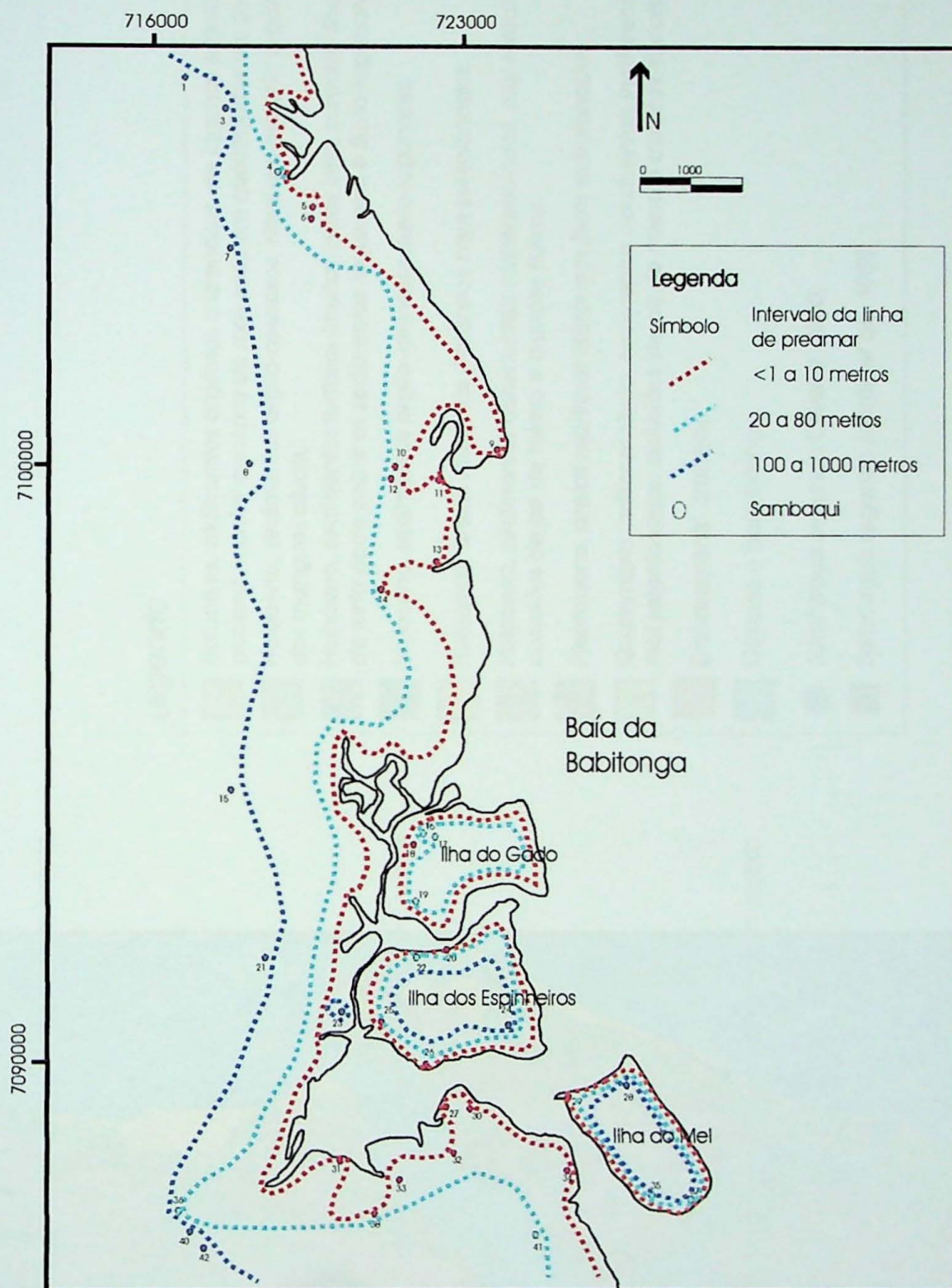
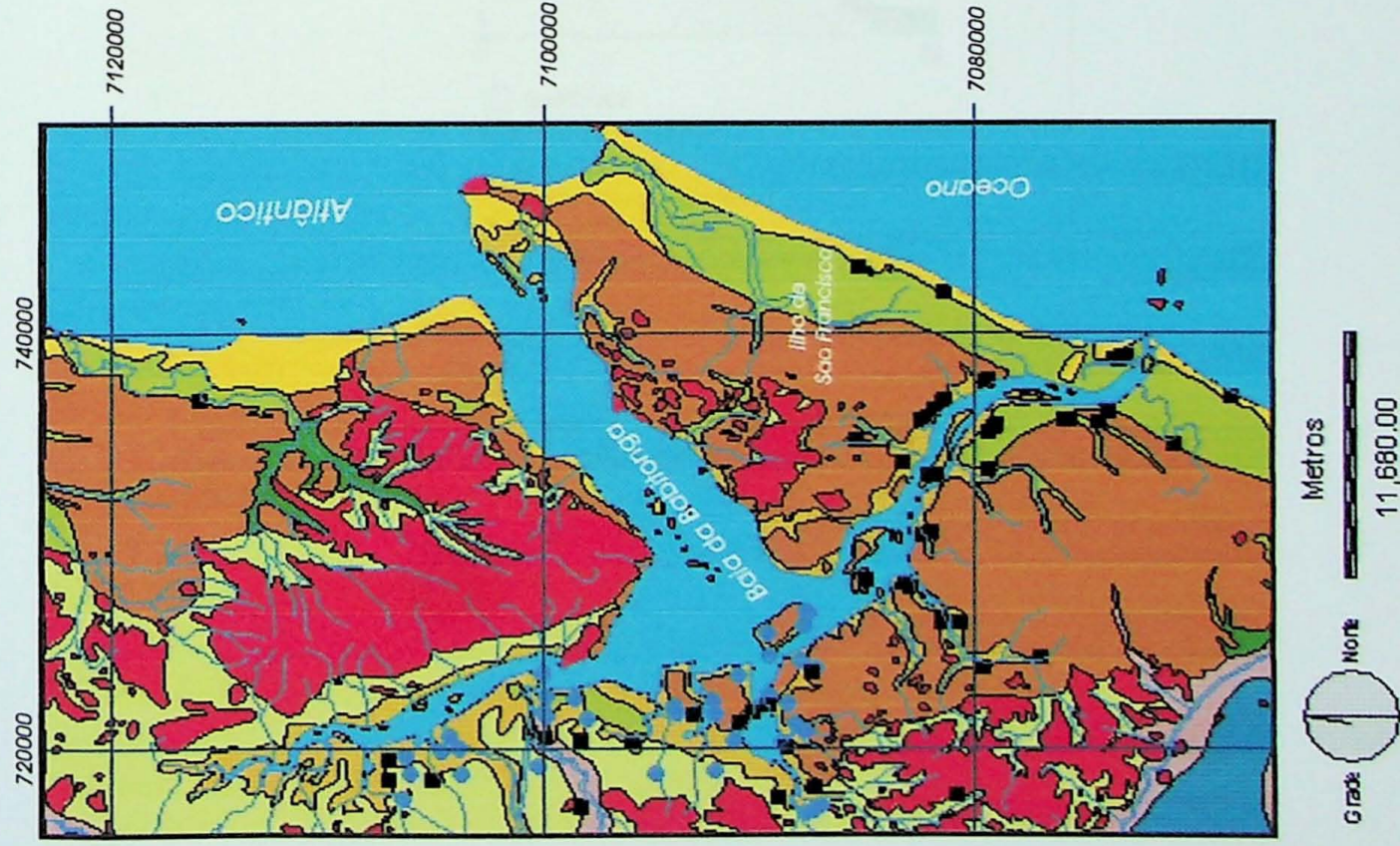


Figura 12. Mapa interpretativo mostrando três possíveis intervalos de alcance da maré alta, baseado na distância da linha de preamar.

Mapa Geológico do Quaternário do Litoral de Joinville, SC.



Legenda

- Holoceno, sedimentos argilosos a arenosos, de lagunas e baías, podendo conter conchas de moluscos em quantidades variáveis.
- Holoceno, sedimentos argilo-arenosos, ricos em matéria orgânica dos mangues atuais.
- Holoceno, sedimentos turfosos (muitas vezes uma camada fina de turfa pode cobrir os sedimentos lagunares e fluvio-lagunares).
- Holoceno, sedimentos argilo-arenosos fluvio-lagunares.
- Holoceno, arelas marinhas litorâneas bem selecionadas.
- Holoceno, sedimentos continentais indiferenciados, mal selecionados: colúvies de pé de relevo e aluviões fluviais.
- Pleistoceno, arelas marinhas litorâneas bem selecionadas.
- Quaternário Indiferenciado, sedimentos continentais indiferenciados, mal selecionados: colúvies de pé de relevo e aluviões fluviais.
- Embasamento cristalino.
- Oceano e baía interior.
- Sambaquis segundo Oliveira, 2000.
- Sambaquis segundo Martin et al., 1988.

Compilado de:
Martin et al (1988)
Oliveira (2000)

Figura 13. Mapa geológico digitalizado da região de Joinville (SC), contendo a localização dos sambaquis descritos por Martin et al., (1988) em preto; e os sambaquis descritos por Oliveira (2000) em azul.

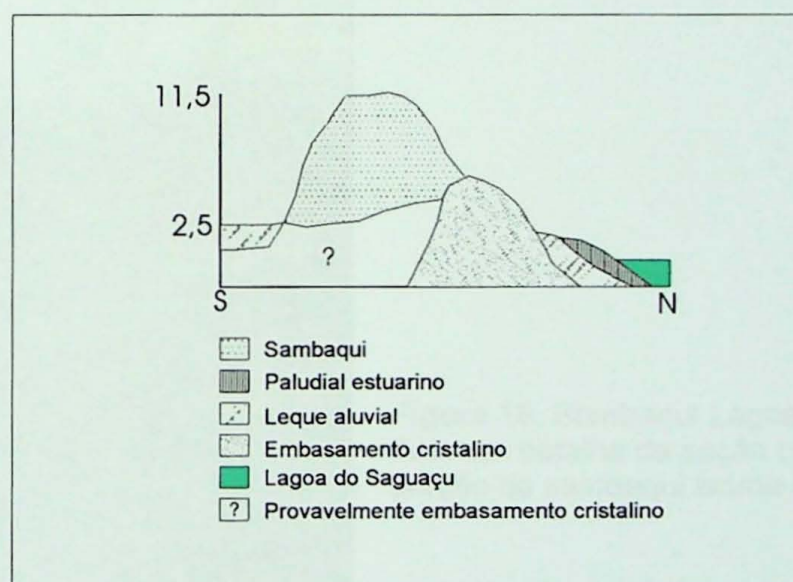
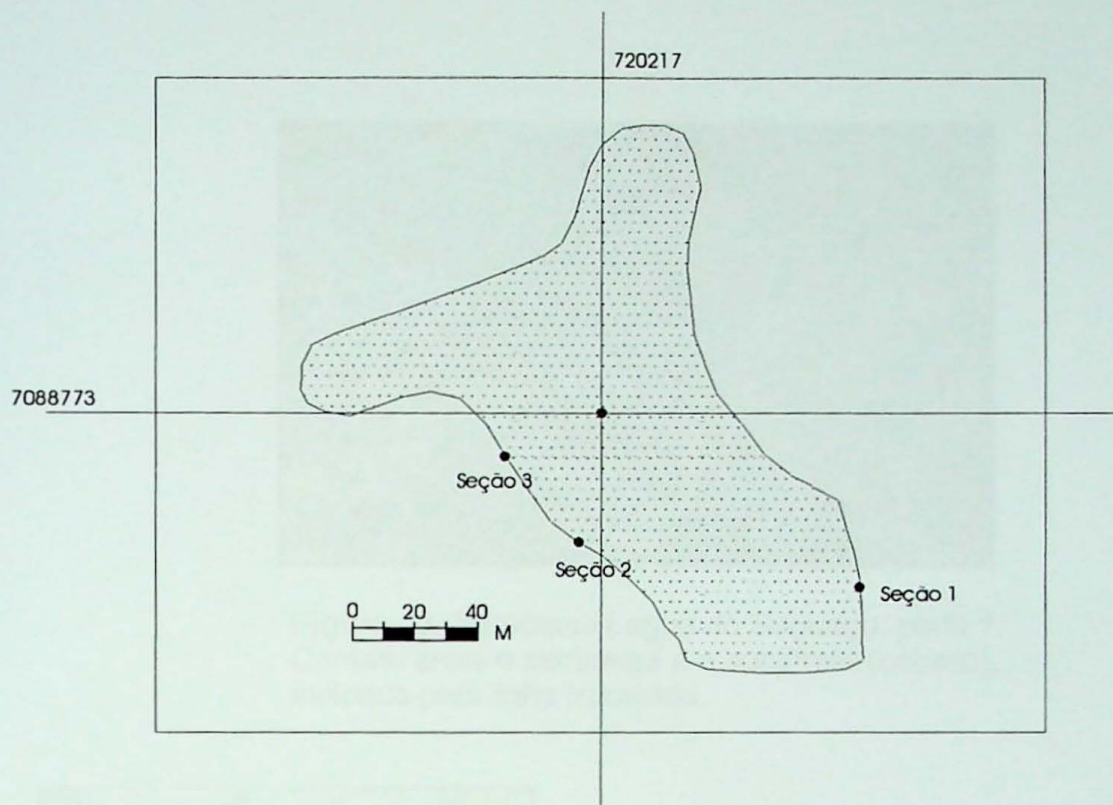


Figura 14. Esquema em planta e perfil do sambaqui Lagoa do Saguaçu. Aparecem localizadas as seções colunares onde foram realizadas a coleta de amostras



Figura 15. Sambaqui Lagoa do Saguaçu, perfil 1. Contato entre o sambaqui e o substrato (colúvio), indicado pela linha tracejada.

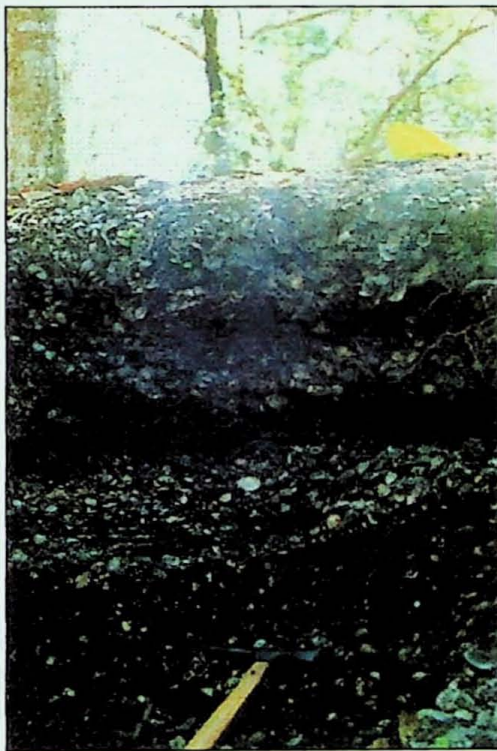


Figura 16. Sambaqui Lagoa do Saguaçu. Foto em detalhe da seção colunar 1 na porção do sambaqui acima do substrato.



Figura 17. Sambaqui Lagoa do Saguçu, seção colunar 2. Vista geral destacando cor mais amarelada da seção e a quase inexistência de matriz.



Figura 18. Foto em detalhe da seção 2, evidenciando a grande quantidade de conchas e ausência de matriz.

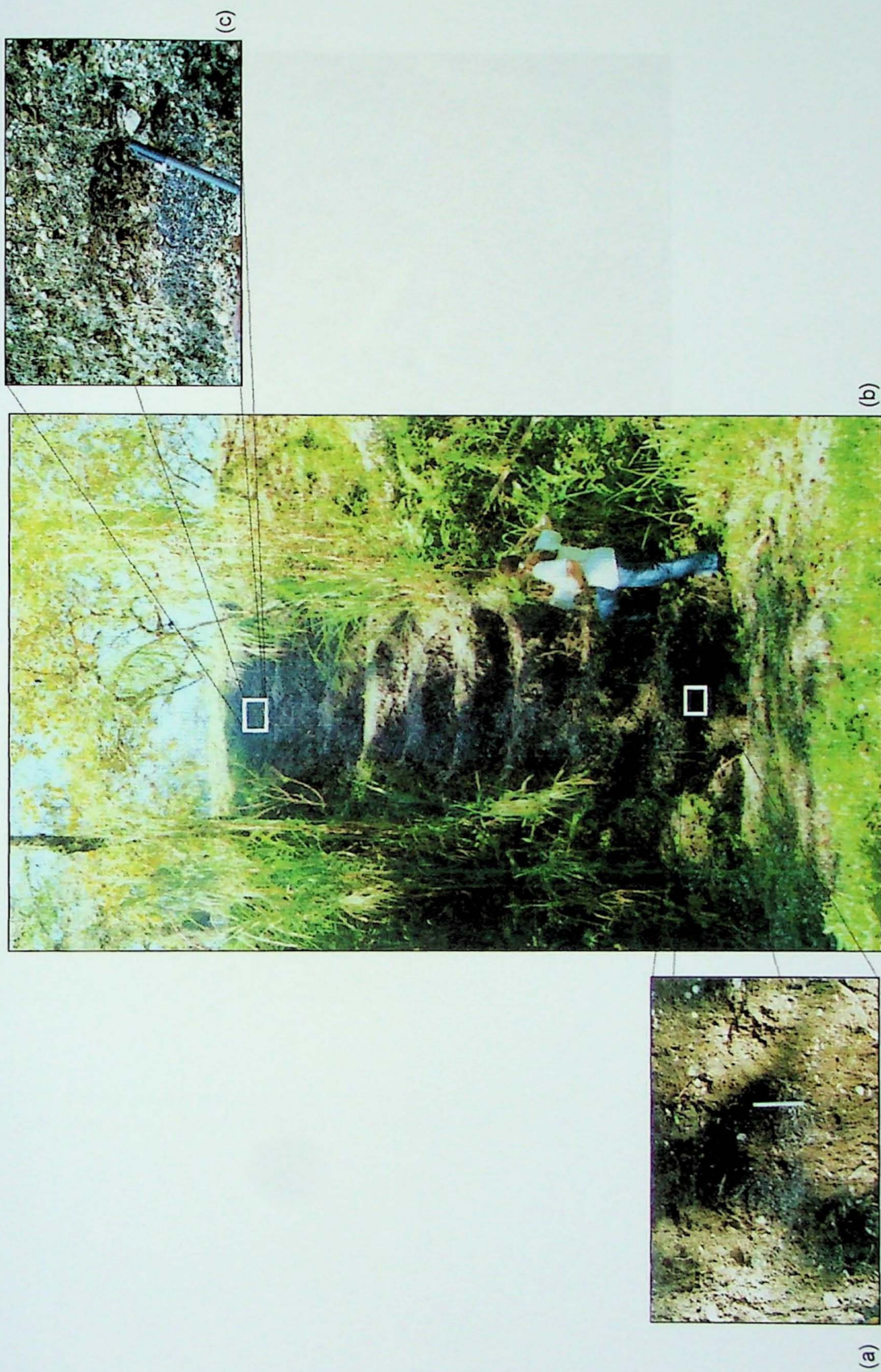


Figura 19. Sambaqui Lagoa do Saguaçu, vista geral da seção colunar 3 (b). Detalhes do topo (c), rico em conchas e matéria orgânica; e da base (a), com conchas mais fragmentadas.

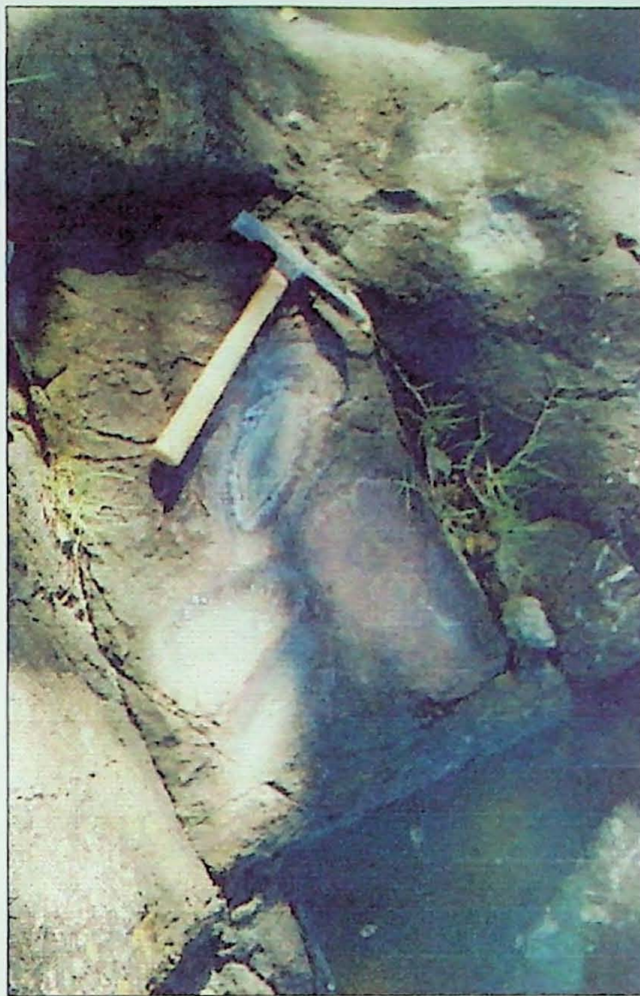
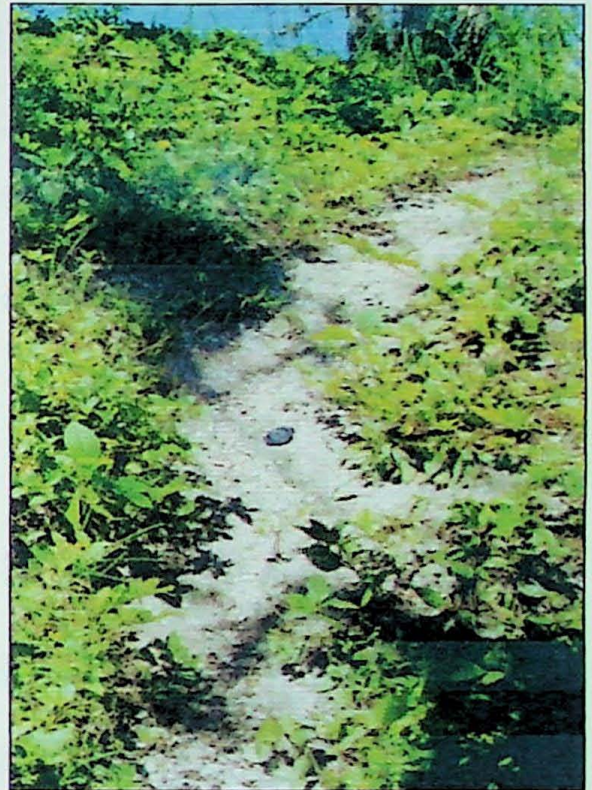


Figura 20. "Oficina lítica" próximo ao sambaqui Lagoa do Saguaçu, em gnaisses do embasamento.



(a)



(b)



(c)

Figura 21. Fotos do sambaqui Guanabara II: (a) vista geral do sítio; (b) caminho aberto sobre o sítio pela passagem dos moradores do bairro; (c) foto em detalhe do sítio.

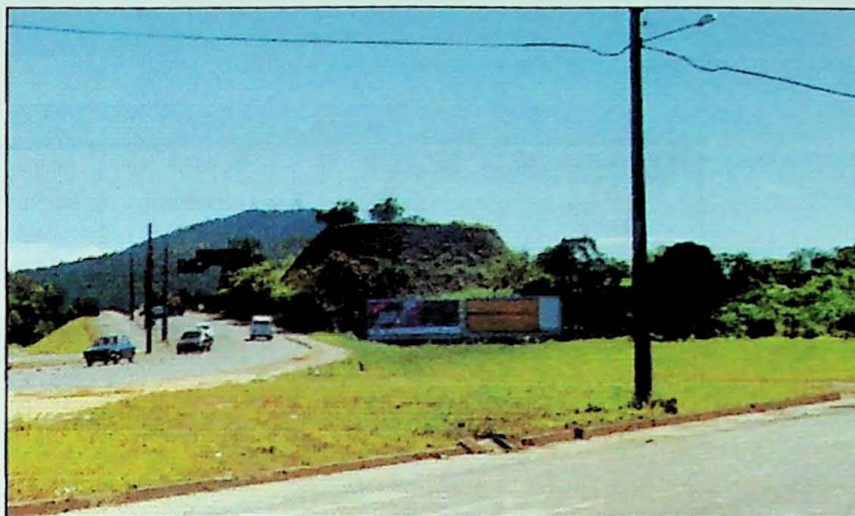


Figura 22. Sambaqui Morro do Ouro.



Figura 23. Campo de visão (rumo a norte) a partir do topo do sambaqui Guanabara II, de onde é possível visualizar o sambaqui Morro do Ouro.

Tabela 3. Análise Granulométrica por pipetagem e peneiramento

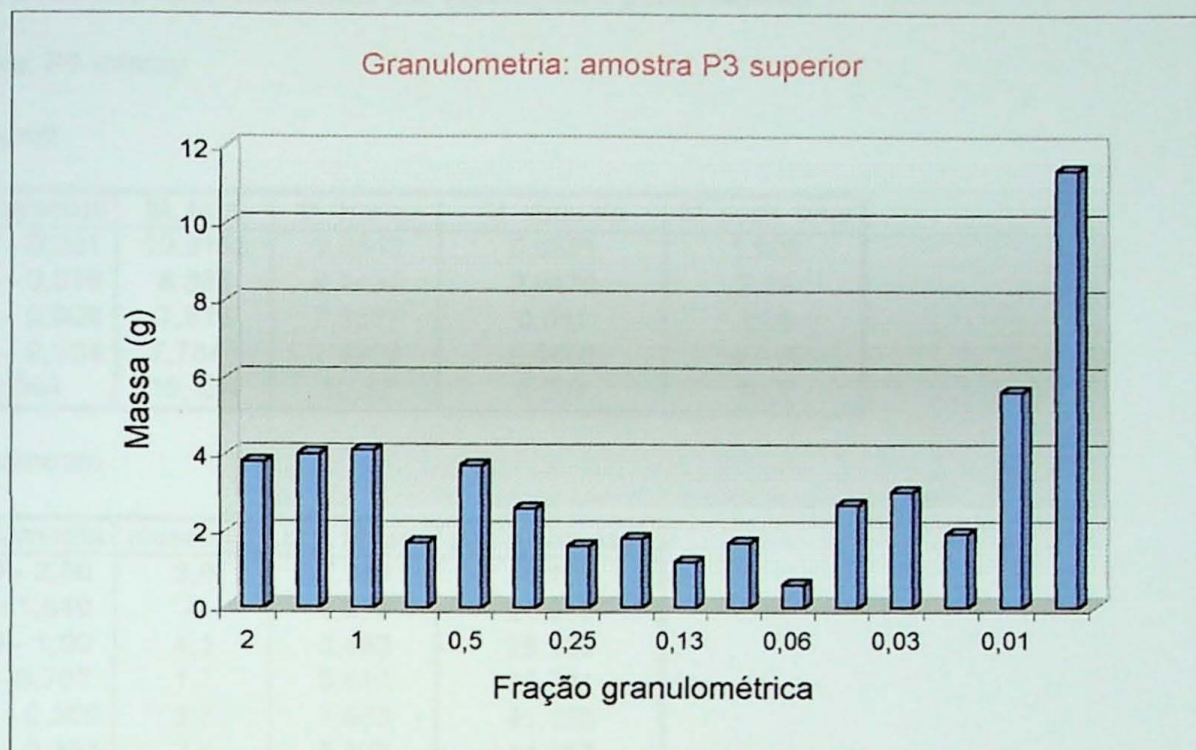
Amostra: P3 superior

Pipetagem

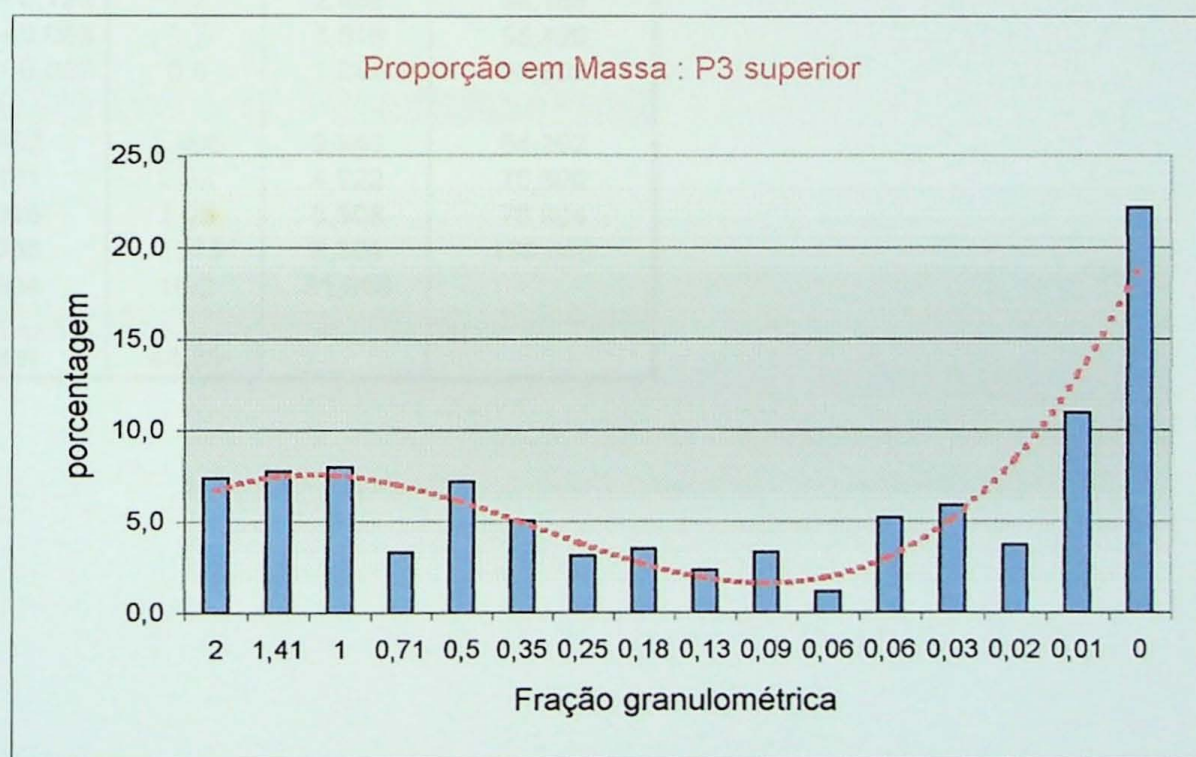
granulometria	M. total	M. frasco	M. alíquota	M. susp. total
0,062 - 0,031	10,3153	9,8843	0,431	1,905
0,031 - 0,016	8,835	8,4421	0,3929	2,38
0,016 - 0,008	7,878	7,5327	0,3453	3,05
0,008 - 0,004	7,7841	7,4998	0,2843	4,015
< 0,004	10,524	10,32	0,204	10,2

Peneiramento

granulometria	massa (g)	prp. Massa	prp. Acumulada
2,830 - 2,00	3,8	7,383	15,154
2,00 - 1,410	4	7,772	23,120
1,410 - 1,00	4,1	7,966	26,423
1,00 - 0,707	1,7	3,303	33,612
0,707 - 0,500	3,7	7,189	38,663
0,500 - 0,354	2,6	5,051	41,772
0,354 - 0,250	1,6	3,109	45,269
0,250 - 0,177	1,8	3,497	47,601
0,177 - 0,125	1,2	2,331	50,903
0,125 - 0,088	1,7	3,303	52,069
0,088 - 0,062	0,6	1,166	57,276
0,062	2,68	5,207	63,134
0,031	3,015	5,858	66,874
0,016	1,925	3,740	77,812
0,008	5,63	10,938	100,000
0,004	11,42	22,188	
Total	51,47		



(a)



(b)

Figura 24. Gráficos ilustrando a distribuição granulométrica de amostras coletadas na seção colunar 3 - amostra do topo.

Tabel 4. Análise Granulométrica por pipetagem e peneiramento

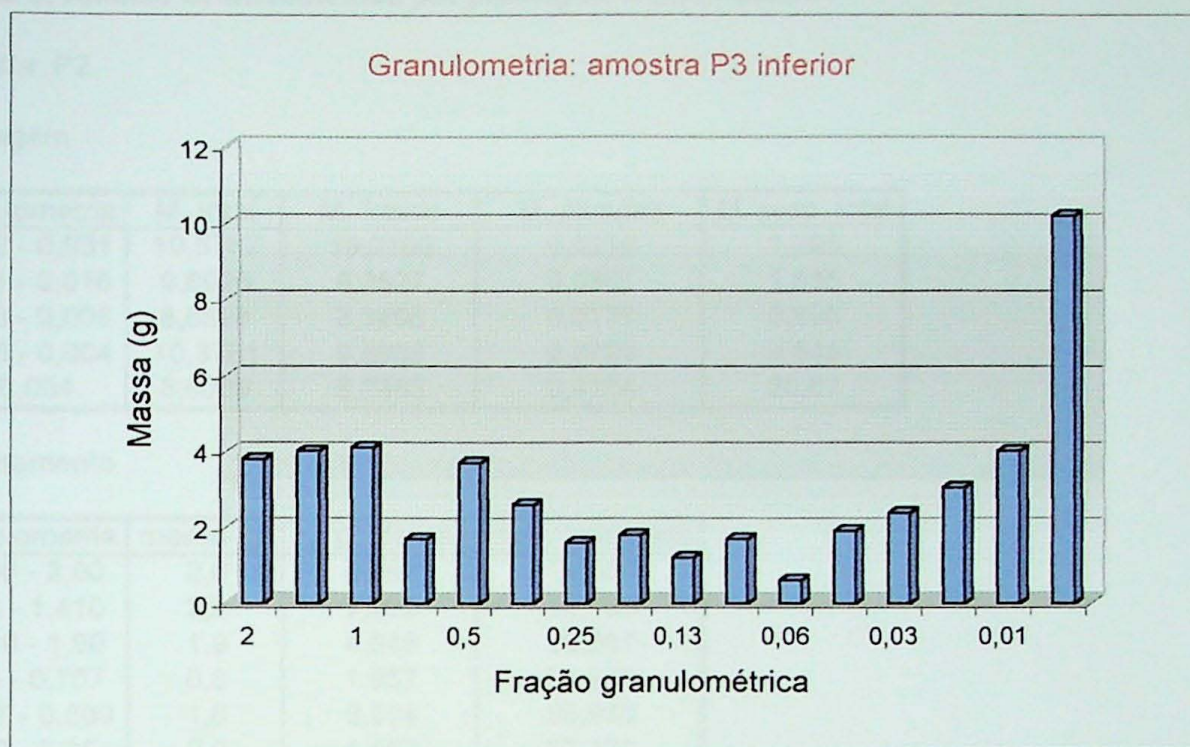
Amostra: P3 inferior

Pipetagem

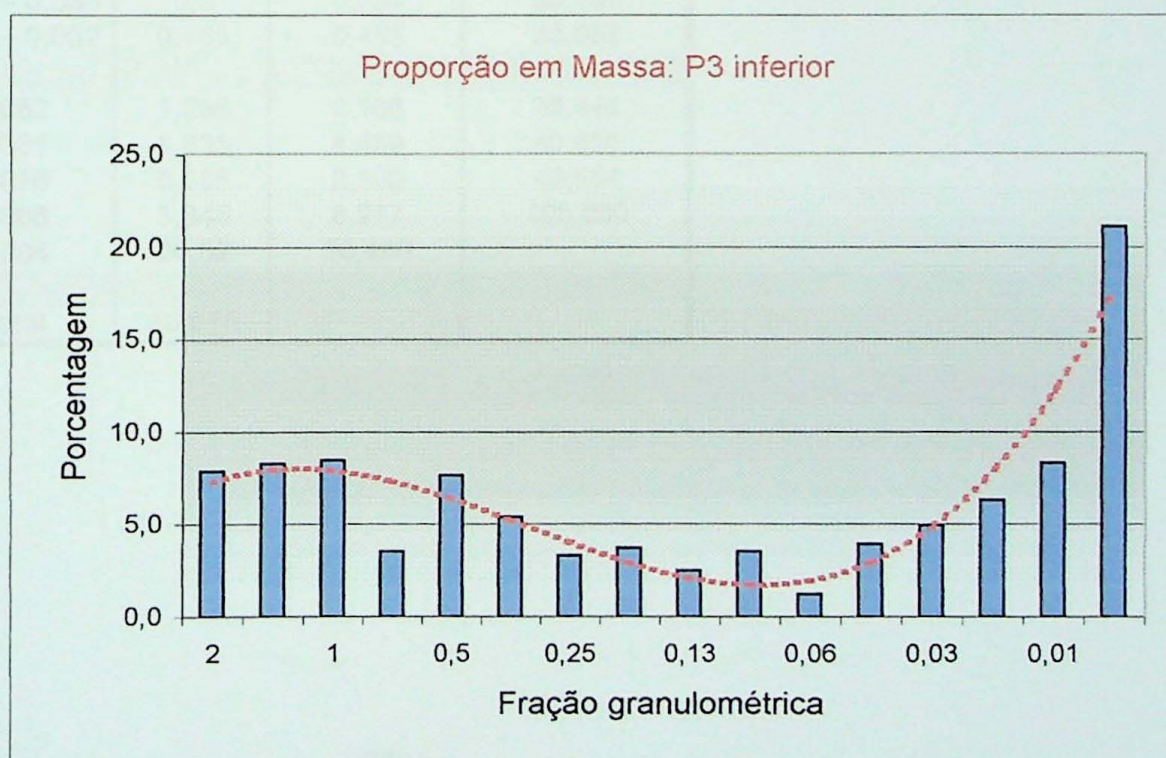
granulometria	M. total	M. frasco	M. alíquota	M. susp. total
0,062 - 0,031	10,3153	9,8843	0,0381	1,905
0,031 - 0,016	8,835	8,4421	0,0476	2,38
0,016 - 0,008	7,878	7,5327	0,061	3,05
0,008 - 0,004	7,7841	7,4998	0,0803	4,015
< 0,004	10,524	10,32	0,204	10,2

Peneiramento

granulometria	massa (g)	prp. Massa	prp. Acumulada
2,830 - 2,00	3,8	7,859	16,132
2,00 - 1,410	4	8,273	24,612
1,410 - 1,00	4,1	8,480	28,128
1,00 - 0,707	1,7	3,516	35,781
0,707 - 0,500	3,7	7,653	41,158
0,500 - 0,354	2,6	5,377	44,467
0,354 - 0,250	1,6	3,309	48,190
0,250 - 0,177	1,8	3,723	50,672
0,177 - 0,125	1,2	2,482	54,188
0,125 - 0,088	1,7	3,516	55,429
0,088 - 0,062	0,6	1,241	59,369
0,062	1,905	3,940	64,292
0,031	2,38	4,922	70,600
0,016	3,05	6,308	78,904
0,008	4,015	8,304	100,000
0,004	10,2	21,096	
Total	48,35		



(a)



(b)

Figura 25. Gráficos ilustrando a distribuição granulométrica de amostras coletadas na seção colunar 3 - amostra da base.

Tabela 5. Análise Granulométrica por pipetagem e peneiramento

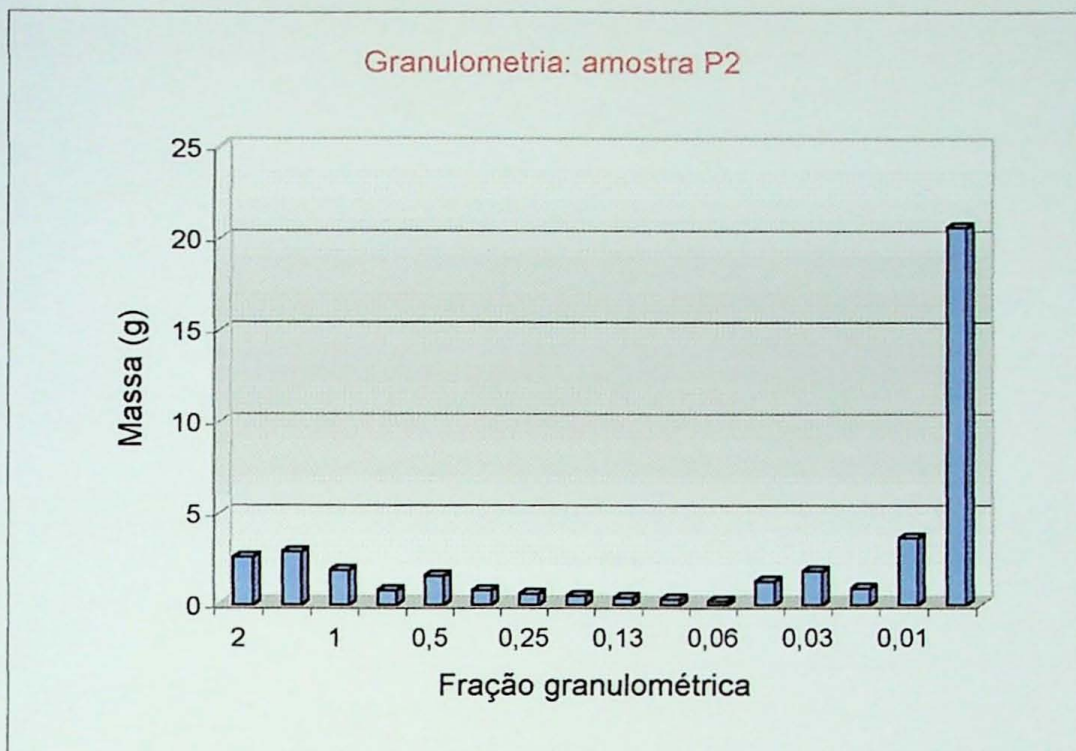
Amostra: P2

Pipetagem

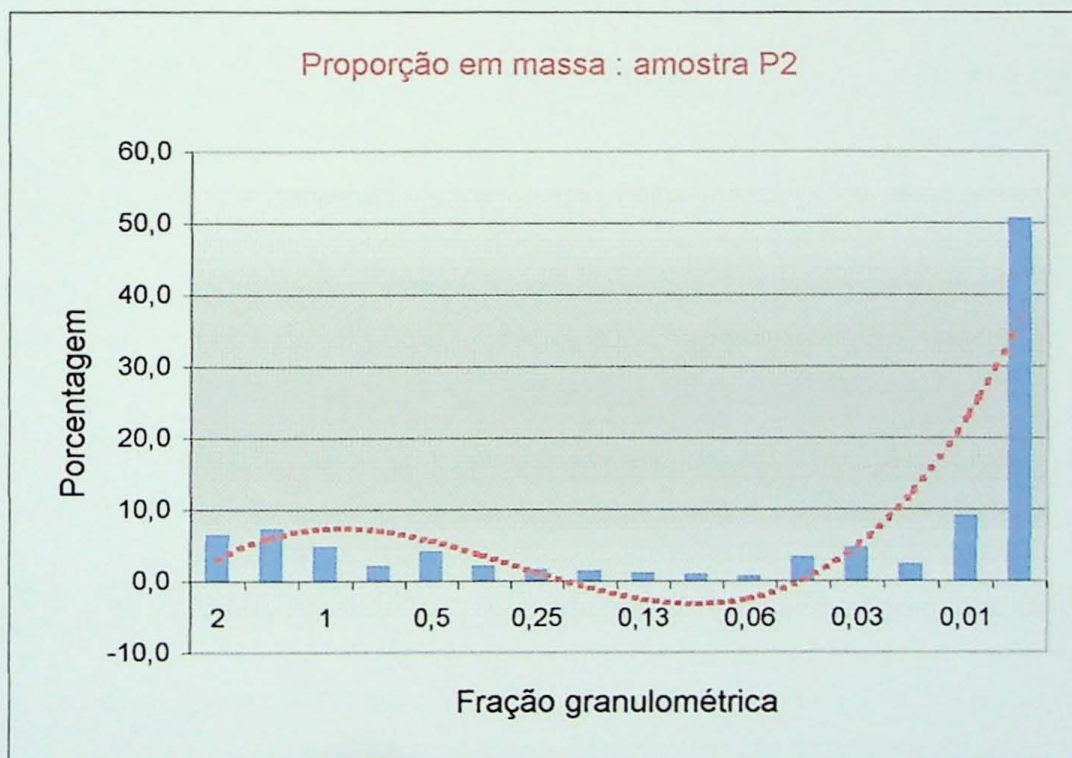
granulometria	M. total	M. frasco	M. alíquota	M. susp. total
0,062 - 0,031	10,5767	10,0109	0,0259	1,295
0,031 - 0,016	9,8926	9,3527	0,0367	1,835
0,016 - 0,008	8,8528	8,3496	0,0179	0,895
0,008 - 0,004	10,3761	9,8908	0,0729	3,645
< 0,004	8,6609	8,2485	0,4124	20,62

Peneiramento

granulometria	massa (g)	prp. Massa	prp. Acumulada
2,830 - 2,00	2,6	6,361	13,456
2,00 - 1,410	2,9	7,095	18,104
1,410 - 1,00	1,9	4,648	20,061
1,00 - 0,707	0,8	1,957	23,976
0,707 - 0,500	1,6	3,914	25,933
0,500 - 0,354	0,8	1,957	27,401
0,354 - 0,250	0,6	1,468	28,624
0,250 - 0,177	0,5	1,223	29,602
0,177 - 0,125	0,4	0,979	30,336
0,125 - 0,088	0,3	0,734	30,789
0,088 - 0,062	0,185	0,453	33,957
0,062	1,295	3,168	38,446
0,031	1,835	4,489	40,636
0,016	0,895	2,190	49,554
0,008	3,645	8,917	100,000
0,004	20,62	50,446	
Total	40,875		



(a)



(b)

Figura 26. Gráficos ilustrando a distribuição granulométrica de amostra coletada na seção colunar 2.

ANEXO

Nome		
Sambaqui Espinheiros II		
Outras denominações		
Sambaqui Vila Paranaense		
IPHAN	Numeração no mapa	
SC-LJ-41	23	
Localização		
Entre as Ruas Mazzoli e Baltazar Buschle, Bairro Espinheiros.		
Zona de uso do solo	Latitude (GMS / UTM)	Longitude (GMS / UTM)
SE2	26°17'02,1" / 7090984	048°47'34,2" / 720388
Menor distância de linha de preamar média (m)		
mais de 100		
Rede de drenagem		
Canal do Varador, Lagoa do Saguçu.		
Substrato geológico		
Depósito de leque aluvial; areias e lamas resultantes de ação de processos gravitacionais de encosta e retrabalhamento fluvial.		
Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)
120	80	9
Datação		
1.160+/- 45 anos AP, (C14, carvão, Gif-9415, Q6); 1.270+/- 60 anos AP (C14,, carvão); 2.970 +/- 60 anos AP (C14, carvão, Gif-9416, S8).		
Referências bibliográficas		
Piazza (1966), Rohr (1984), Afonso & De Blasis (1994), Oliveira & Hoenicke (1994), Figuti & Klökler (1996).		
Fatores de Degradação		
Erosão acelerada zoógena, erosão acelerada antropogênica, deposição de lixo e destruição mecânica (área de pastoreio, preparação de canteiros de hortaliças, utilização das encostas como escorregadores).		
Propriedade legal do terreno		
Pública (Prefeitura Municipal - imóvel de matrícula n.º 74169 de 19.10.1993, terreno do sambaqui com 9.749,88 m2).		
Infra-estrutura		
Limpeza, conservação periódica. Legislação específica (Decreto Municipal n.º 2.787/1973). Projeto educativo específico.		

Nome		
Sambaqui Guanabara I		
Outras denominações		
Sambaqui Oscar Pereira		
IPHAN	Numeração no mapa	
	42	
Localização		
Rua Teresópolis, Bairro Guanabara.		
Zona de uso do solo	Latitude (GMS / UTM)	Longitude (GMS / UTM)
ZR5	26°19'15,9" / 7086916	048°49'23,0" / 717300
Menor distância de linha de preamar média (m)		
400		
Rede de drenagem		
Rio Itaum, Rio Cachoeira.		
Substrato geológico		
Depósito de leque aluvial; areias e lamas resultantes de ação de processos gravitacionais de encosta e retrabalhamento fluvial.		
Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)
25	30	4
Datação		
Referências bibliográficas		
Bigarella et al. (1954), Piazza (1966), Imhof (apud Alves, 1997; Bandeira, 1997), Rohr (1984), Martin et al. (1988), Oliveira & Hoenicke (1994).		
Fatores de Degradação		
Erosão acelerada antropogênica e deposição de lixo.		
Propriedade legal do terreno		
Privada (proprietário: Sr. Oscar Antonio Geraldo Pereira, Registro Imobiliário - Livro 3/E, FL. 34, n.º 8.019, de 03.07.1994).		
Infra-estrutura		
Limpeza, conservação periódica.		

Nome

Sambaqui Guanabara II

Outras denominações**IPHAN****Numeração no mapa**

40

Localização

Rua Japurá, esquina com a Rua Araguaia, no Bairro Guanabara.

Zona de uso do solo

ZR5

Latitude (GMS / UTM)

26°19'04,7" / 7087267

Longitude (GMS / UTM)

048°49'32,0" / 717057

Menor distância de linha de preamar média (m)

300

Rede de drenagem

Rio Cachoeira, Rio Itaum.

Substrato geológico

Depósito de leque aluvial; areias e lamas resultantes de ação de processos gravitacionais de encosta e retrabalhamento fluvial.

Largura (m)

34

Comprimento (m)

30

Altura (m)

2

Datação

2.350 +/- 120 anos AP (C14, carvão, Beta-96756).

Referências bibliográficas

Oliveira & Hoenicke (1994).

Fatores de Degradação

Erosão acelerada zoôgena, erosão acelerada antropogênica, deposição de lixo e destruição mecânica (área de pastoreio e esburacamento - vandalismo).

Propriedade legal do terreno

Desconhecida (provavelmente propriedade particular - em 1993 os terrenos pertenciam à Cia. Cachoeira de Arrendamentos e Armazéns Gerais).

Infra-estrutura

Cercas, telas e muros. Limpeza, conservação periódica.

Nome		
Sambaqui Ilha dos Espinheiros II		
Outras denominações		
Sambaqui late Clube		
IPHAN	Numeração no mapa	
SC-LJ-49	26	
Localização		
Rua Baltazar Buschle (Ilha dos Espinheiros), final da rua de acesso ao Joinville late Clube.		
Zona de uso do solo	Latitude (GMS / UTM)	Longitude (GMS / UTM)
ZR2A	26°17'30,8" / 7090076	048°46'41,9" / 721825
Menor distância de linha de preamar média (m)		
< 10 (40)		
Rede de drenagem		
Lagoa do Saguçu.		
Substrato geológico		
Depósito eólico Holocênico; areias finas bem selecionadas, de coloração esbranquiçada. Ocorrem na forma de lençóis de reduzida espessura, recobrimdo principalmente depósitos paleoestuarinos.		
Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)
80	40	5
Datação		
1.170 +/- 200 anos AP (C14, carvão, Gif-6166); 2.730 +/- 80 anos AP (C14, carvão, Gif-6167); 3.000 +/- 95 anos AP (C14, carvão, St-8413); 3.015 +/- 130 anos AP (C14, carvão, St-8414).		
Referências bibliográficas		
Piazza (1966), Imhof (apud Alves, 1997a; Bandeira, 1997), Rohr (1984), Martin et al. (1988), Oliveira & Hoenicke (1994).		
Fatores de Degradação		
Destruição mecânica (utilização das encostas do sambaqui como escorregadores).		
Propriedade legal do terreno		
Privada (provavelmente terrenos de propriedade do Joinville late Clube).		
Infra-estrutura		
Acesso restrito ou controlado. Cercas, telas, muros: "cerca viva". Limpeza, conservação periódica. Iluminação específica. Termo de adoção: Joinville late Clube, em 09.11.1989. Placas de sinalização.		

Nome		
Sambaqui Ilha dos Espinheiros IV		
Outras denominações		
Sambaqui Moinho dos Ventos		
IPHAN	Numeração no mapa	
	22	
Localização		
Final da Rua Severino Gretter, Loteamento Moinho dos Ventos, Ilha dos Espinheiros.		
Zona de uso do solo	Latitude (GMS / UTM)	Longitude (GMS / UTM)
ZR2A	26°16'32,6" / 7091867	048°46'45,6" / 721754
Menor distância de linha de preamar média (m)		
60 (80)		
Rede de drenagem		
Lagoa do Varador.		
Substrato geológico		
Depósito eólico Holocênico; areias finas bem selecionadas, de coloração esbranquiçada. Ocorrem na forma de lençóis de reduzida espessura, recobrimdo principalmente depósitos paleoestuarinos.		
Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)
46	40	6
Datação		
Referências bibliográficas		
Oliveira & Hoenicke (1994).		
Fatores de Degradação		
Destruição mecânica (esburacamento do sambaqui para retirada de conchas para aterro).		
Propriedade legal do terreno		
Pública (Prefeitura Municipal de Joinville - imóvel de 14.060 m2, matrícula n.º 22.326 de 21.05.1981).		
Infra-estrutura		
Acesso restrito ou controlado. Limpeza, conservação periódica. Termo de adoção: Rádio Floresta Negra, em 27.05.1991.		

Nome		
Sambaqui Lagoa do Saguçu		
Outras denominações		
Sambaqui Caieira de Cima		
IPHAN	Numeração no mapa	
	31	
Localização		
Final da Rua Waldemiro Rosa, Bairro Adhemar Garcia, às margens da Lagoa do Saguçu.		
Zona de uso do solo	Latitude (GMS / UTM)	Longitude (GMS / UTM)
APPM	26°18'14,0" / 7088773	048°47'39,0" / 720217
Menor distância de linha de preamar média (m)		
< 1 (60)		
Rede de drenagem		
Lagoa do Saguçu, Rio Velho, Rio Santinho.		
Substrato geológico		
Embasamento cristalino Pré-Cambriano; gnaiss granulítico com intercalações de rochas meta-ultramáficas e anfibolito, gnaiss bandado com intercalações de quartzitos, formação ferrífera, rocha meta-ultramáfica e anfibolito; diques de diabásio.		
Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)
130	180	9
Datação		
Referências bibliográficas		
Gualberto (1908), Faria (1959), Piazza (1966b), Martin et al. (1988), Oliveira & Hoenicke (1994).		
Fatores de Degradação		
Erosão acelerada zoógena e edificação (área de pastoreio, implantação de uma caixa d'água na parte superior do sambaqui e edificação de casas e cercas).		
Propriedade legal do terreno		
Privada (Provavelmente terrenos da Fiação Joinvilense S/A).		
Infra-estrutura		
Acesso restrito ou controlado.		

Nome		
Sambaqui Morro do Ouro		
Outras denominações		
Sambaqui da Ponte do Trabalhador		
IPHAN	Numeração no mapa	
SC-LJ-41	36	
Localização		
Rua Graciosa, Bairro Guanabara, ao lado da Ponte do Trabalhador.		
Zona de uso do solo	Latitude (GMS / UTM)	Longitude (GMS / UTM)
SE2	26°18'51,5" / 7087675	048°49'37,9" / 716898
Menor distância de linha de preamar média (m)		
< 20 (100)		
Rede de drenagem		
Rio Cachoeira.		
Substrato geológico		
Embasamento cristalino Pré-Cambriano; gnaiss granulítico com intercalações de rochas meta-ultramáficas e anfibolito, gnaiss bandado com intercalações de quartzitos, formação ferífera, rocha meta-ultramáfica e anfibolito; diques de diabásio.		
Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)
60	95	13
Datação		
4.030 +/- 40 anos AP (C14, colágeno (osso humano), Sep-28, Beta-93152).		
Referências bibliográficas		
Bigarella et al. (1954), Faria (1959), Tiburtius & Bigarella (1960), Piazza (1966), Beck, Duarte & Reis (apud Beck, 1974), Piazza & Prous (1977), Coulart (1980), Rohr (1984), Martin et al (1988), Oliveira & Hoenicke (1994), Tiburtius (1996c).		
Fatores de Degradação		
Erosão acelerada antropogênica, deposição de lixo e destruição mecânica.		
Propriedade legal do terreno		
Pública (Prefeitura Municipal - imóvel de matrícula n.º 648 de 24.02.1997, com área de 14.980 m2).		
Infra-estrutura		
Cercas, telas e muros. Limpeza, conservação periódica.		

Referência Bibliográfica – Banco de Dados

- AFONSO, M.C. & DE BLASIS, P.A.D. (1994). Aspectos da formação de um grande sambaqui: alguns indicadores em Espinheiros II. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. São Paulo: MAE/USP, 4:21-30.
- ALVES, M.C. (1977). *Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville: Relatório 1972/1997 – 25 Anos de Atuação*, Joinville: MASJ, 87p. (relatório).
- BANDEIRA, D.R. (1997). Arqueologia pré-colonial do litoral norte de Santa Catarina – balanço preliminar da produção científica. In: *Anais. IX Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira*. Rio de Janeiro: SAB, 16p.
- BECK, A. (1974). O problema do conhecimento histórico dos sambaquis do litoral do Brasil. *Anais do Museu de Antropologia da UFSC*. Florianópolis, 7:27-66.
- BIGARELLA, J.J. (1954). Os sambaquis na evolução da paisagem litorânea Sul-Brasileira. *Arq. de Biologia e Tecnologia*, Curitiba: IBPT, 9:199-221.
- FARIA, L. C. (1959). O problema da proteção aos sambaquis. *Arq. Do Museu Nacional: MN/UFRJ*, 49:95-138.
- FIGUTI, L. & KLÖKLER, D.M. (1996). Resultados preliminares dos vestígios zooarqueológicos do sambaqui Espinheiros II (Joinville, SC). *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*. São Paulo: MAE/USP, 6:169-187.
- GOULART, M. (1980). *Tecnologia e Padrões de Subsistência de Grupos Pescadores-Coletores Pré-Históricos: Habitantes do Sambaqui Morro do Ouro – Joinville – Santa Catarina*. Florianópolis: UFSC/FAPEU/PMJ. 105 p.
- GUALBERTO, L. (1908). Os casqueiros de Santa Catarina ou sambaquis. *Rev. Inst. Hist. Geogr. Brasil.*, Rio de Janeiro, 96 (150): 287-304.
- HORN FILHO, N.O. (1997). *O Quaternário Costeiro da Ilha de São Francisco do Sul e Arredores, Nordeste do Estado de Santa Catarina – Aspectos Geológicos, Evolutivos e Ambientais*. Tese de Doutorado em Geociências. UFRGS, 283 p.
- ITACONSULT (1999). *Levantamento do Patrimônio Arqueológico na Área de Influência do Projeto Turístico Marina Tropical*. Florianópolis, 29 p.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M. & AZEVEDO, A.E.G. (1988). Mapa geológico do Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina. *Série Geológica nº 28, Seção Geologia Básica nº 18*, Brasília: DNPM.

- MELLER, J.K. (1996). *Levantamento Preliminar da Flora Existente sobre o Sambaqui Rio Comprido em Joinville – SC*. Monografia de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas. Joinville: UNIVILLE, 34 p.
- OLIVEIRA, M.S.C. & HOENICKE, N.F. (1994). *Sítios Arqueológicos em Joinville – SC: Inventário Descritivo Básico*. Joinville: MASJ/IPPUJ, 38 p.
- PIAZZA, W.F. (1966). O sambaqui de Espinheiros I (uma tentativa de salvamento, 1964). *Estudos de Sambaquis – Nota Prévia. Série Arqueologia*. Florianópolis: IA/UFSC, 2:23-38.
- PIAZZA, W. & PROUS, A. (1977). Documents pour la prehistoire du Bresil Meridional – 2. L'état de Santa Catarina. *Cahiers D'Archeologie D'Amerique du Sud.*, nº 4. Paris: Ecole des hautes Etudes em Sciences Sociales, 178 p.
- ROHR, J.A. (1984). Sítios Arqueológicos de Santa Catarina. *Anais do Museu de Antropologia da UFSC*. Florianópolis: MA/UFSC, 17:77-168.
- TIBURTIUS, G. (1966). Sambaqui Morro do Ouro. *Arq. de Guilherme Tiburtius*. Joinville: PMJ/FCJ/MASJ, 1:71-102.
- TIBURTIUS, G. & BIGARELLA, I.K. (1960). *Objetos Zoomorfos do Litoral de Santa Catarina e Paraná*. Pesquisas – Antropologia – 7. Porto Alegre: IAP, 51 p.

