An aerial photograph of a river delta, likely the Tietê River in São Paulo. The river branches out into several channels, creating a large, irregularly shaped island in the center. The water is a mix of brown and green, indicating sediment and vegetation. The surrounding land is dark green, suggesting dense forest. The text is overlaid on the upper part of the image.

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E**  
**CIÊNCIAS HUMANAS**  
**Departamento de Geografia**

---

**Rita de Cássia de Jesus Almeida**

**ANALISE DAS ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS DA ILHA**  
**COMPRIDA-SP**

**São Paulo**  
**2022**

**Rita de Cássia de Jesus Almeida**

**ANALISE DAS ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS DA ILHA  
COMPRIDA-SP**

Trabalho de Graduação Individual apresentado ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, orientado pelo professor Fernando Nadal Junqueira Villela como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Área de Concentração: Geografia Física

Orientador: Prof. Fernando Nadal Junqueira Villela

**São Paulo  
2022**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

A316a Almeida, Rita de Cassia de Jesus  
Análise das alterações morfológicas da Ilha Comprida-SP / Rita de Cassia de Jesus Almeida;  
orientador Fernando Nadal Junqueira Villela - São Paulo, 2022.  
56 f.

TGI (Trabalho de Graduação Individual)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia.

1. Geomorfologia costeira. 2. Ilha barreira. 3. Dinâmica morfológica. 4. Ocupação humana. I. Villela, Fernando Nadal Junqueira , orient. II. Título.

**Rita de Cássia de Jesus Almeida**

**Análise das alterações morfológicas da Ilha Comprida-SP**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientador: Fernando Nadal Junqueira Villela  
FFLCH/USP

---

Prof. Dr.....  
FFLCH/USP

---

Prof. Dr.....  
FFLCH/USP

São Paulo (SP) \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2022

**A meus pais**

## **Agradecimentos**

Aos amigos Claus Silva, André Trielli, Juliana Maria Antunes de Castro e Nathàlia Oliveira pelos estímulos para seguir em frente.

Ao Prof. Dr. Fernando Nadal Junqueira Villela, pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação.

Agradeço aos meus pais pelo suporte emocional e financeiro.

À Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, pela oportunidade de realização do curso.

**“A civilização existe por consentimento geológico, sujeito a mudanças sem  
aviso”**

**DURANT, Will**

## Resumo

ALMEIDA, Rita de Cassia de Jesus. **Análise das Alterações Morfológicas da Ilha Comprida-SP**. 2022 Trabalho de graduação individual – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Este trabalho aborda as transformações morfológicas da Ilha Comprida no Vale do Ribeira litoral sul de São Paulo; e suas diferentes causas. Buscou-se compreender as mudanças ocorridas e sua relação com a dinâmica climática e ocupação humana da ilha e seu entorno. Esta pesquisa almeja ser um ponto para a compreensão de possíveis eventos e dessa forma levar ao uso mais consciente do território de modo a preservar o meio ambiente e dar mais qualidade de vida das pessoas que vivem nessa área.

**Palavras chave:** Geomorfologia costeira; Ilha barreira; dinâmica morfológica; ocupação humana.



## **Abstract**

ALMEIDA, Rita de Cassia de Jesus. **Analysis of Morphological Changes in Ilha Comprida-SP**. 2022 Individual graduation work – Faculdade de Filosofia, letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

This work approaches the morphological transformations of Ilha Comprida in the Vale do Ribeira south coast of São Paulo; and its different causes. We sought to understand the changes that occurred and their relationship with the climate dynamics and human occupation of the island and its surroundings. This research aims to be a point for understanding possible events and thus lead to a more conscious use of the territory in order to preserve the environment and provide more quality of life for people who live in this area.

**Keywords:** Coastal geomorphology; Barrier island.; morphological dynamics; human occupation.

## Lista de figuras

Figura 1 Localização da Ilha Comprida. Elaboração: Rita de Cássia de Jesus Almeida (2022). .....	- 13 -
Figura 2: Ponte que liga os municípios de Iguape a Ilha Comprida. Fonte: Flickr. Fotografo: Luciano Faustino. ....	- 18 -
Figura 3: Fotografia de uma construção destruída pelo mar na região norte da Ilha Comprida. Disponível no site do UOL notícias. Fotografo: Luiz Carlos Murauskas. 31/01/2012.....	- 19 -
Figura 4: Mapa altimétrico da bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, Modificado. Fonte: NASA JPL (2014). ....	- 21 -
Figura 5: Representação da ilha artificial de Iguape, formada com a construção do Valo Grande de Iguape. Disponível no site My Opera. 31/01/2012.....	- 22 -
Figura 6: Configuração do Delta do Valo Grande nos anos de 1907, 1973, 1987, 1995, 2001 e 2008. As letras A, B e C indicam a localização dos arquipélagos do Porto de Iguape, Batalha e Caranguejo, respectivamente. Fonte: Italiani e Mahiques (2014). ....	- 23 -
Figura 7: Pluviosidade média anual do litoral sul de São Paulo. Fonte Lima et.al 2008. (Sem escala) .....	- 26 -
Figura 8: Mapa da vegetação da Ilha Comprida. Fonte: KIRIZAWA et al., 1992.-	28 -
Figura 9: Mapa geológico do litoral sul de São Paulo. Fonte Giannini <i>et al.</i> 2003.-	29 -
Figura 10: Representação das sucessivas deposições de sedimentos que dão origem a cordões arenosos na linha costeira. Fonte: SUGUIO, (2012).....	- 32 -
Figura 11: Modelo de evolução da Ilha Comprida, modificado Geobrás. Fonte: GUEDES, (2009). ....	- 33 -
Figura 12: Morrete ao sul da Ilha Comprida. Fotografo: Rita Almeida (2013). ...	- 34 -
Figura 13: Modelo evolutivo de crescimento sedimentar da Ilha Comprida durante o Holoceno. Fonte: Giannini et al. 2003. ....	- 35 -
Figura 14: Esquema do processo de bloqueio do transporte de sedimentos e exemplificação da planície costeira. Fonte: SUGUIO, (1985).....	- 37 -

Figura 15: Esquema do processo de bloqueio do transporte de sedimentos e exemplificação da planície costeira. Fonte: SUGUIO, (1985).....	- 42 -
Figura 16: Mudanças morfológicas da praia do Leste e NE da Ilha Comprida. Fonte: YouTube. Captura de tela disponível no canal Perfeito 20/06/2022.....	- 45 -
Figura 17: Mudanças morfológicas da praia do Leste e NE da Ilha Comprida. Fonte: Facebook. disponível na página História de Iguape Facebook 20/06/2022. ....	- 45 -
Figura 18: Mudanças morfológicas da praia do Leste e NE da Ilha Comprida. . Fonte: YouTube. Captura de tela disponível no canal Perfeito 20/06/2022.....	- 46 -
Figura 19: Figura 9: Mudanças morfológicas da praia do Leste e NE da Ilha Comprida. Fonte: Facebook. disponível na página História de Iguape Facebook 20/06/2022.....	- 46 -
Figura 20: Curva de variação do nível do mar durante a transgressão Santos, SUGUIO, K. 1976 .....	- 56 -
Figura 21: áreas de interesse Proposta de Zoneamento - APA Ilha Comprida. Fonte: Minuta Zoneamento da Área de Proteção Ambiental Ilha Comprida.....	- 57 -
Figura 22: Foto da foz do Rio Ribeira de Iguape, norte da Ilha Comprida e Barra da Juréia, Imagem utilizada na capa do trabalho. Fonte: Google. 28/01/2019.....	- 58 -

## Sumário

<b>1. Introdução e Justificativa .....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>- 14 -</b>
<b>3. Metodologia.....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>4. Caracterização da área de estudo .....</b>	<b>- 16 -</b>
4.1. Breve histórico da ocupação da área de estudo .....	- 16 -
<b>4.1.1. A Ilha Comprida e suas dificuldades habitacionais.....</b>	<b>- 17 -</b>
<b>4.1.2. Valo Grande .....</b>	<b>- 20 -</b>
4.2. Caracterização física.....	- 24 -
<b>4.2.1. Clima .....</b>	<b>- 24 -</b>
<b>4.2.2. Vegetação .....</b>	<b>- 26 -</b>
<b>4.2.3. Geologia.....</b>	<b>- 29 -</b>
4.2.3.1. A Evolução da Ilha Comprida .....	- 30 -
4.2.3.2. Processos de sedimentação.....	- 36 -
<b>4.2.4. Geomorfologia .....</b>	<b>- 39 -</b>
<b>4.2.4.1. Dinâmica sedimentar da Ilha Comprida .....</b>	<b>- 42 -</b>
<b>5. Resultados e discussões .....</b>	<b>- 44 -</b>
<b>6. Considerações Finais.....</b>	<b>- 48 -</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>- 50 -</b>
<b>Anexo I - Curva de variação do nível do mar durante a transgressão Santos .....</b>	<b>- 55 -</b>
<b>Anexo II – Áreas de interesse Proposta de Zoneamento – APA Ilha Comprida .....</b>	<b>- 56 -</b>
<b>Anexo III – Imagem da capa, Foto da foz do Rio Ribeira de Iguape .....</b>	<b>- 57 -</b>

## 1. Introdução e Justificativa

O Brasil ostenta um litoral extenso e com significativa ocupação que teve início na sua colonização, em geral são áreas pouco planejadas e favoráveis ao crescimento demográfico desordenado.

Ao longo do tempo geológico, os eventos de oscilação relativa do mar têm exposto totalmente ou parcialmente partes das plataformas continentais, que hora são áreas litorâneas e hora são erodidas e tomadas pelo mar.

A ocupação urbana da Ilha Comprida é muito recente, tendo sido iniciada nos anos 80 é relativamente escassa se comparada à ocupação litorânea de outras regiões do Brasil. Portanto é uma área que pode ser estudada e planejada de forma a sofrer menos impactos com as futuras ocupações e atividades humanas.

As áreas litorâneas constituem locais essencialmente vulneráveis para o uso humano, pois são áreas de grandes e constantes mudanças em que as alterações podem trazer transformações de grande impacto a vida humana e ambiental, como no caso do Vale Grande em Iguape, também situado no litoral sul de São Paulo e um dos agentes responsáveis por modificações morfológicas na Ilha Comprida.

Este trabalho tem como finalidade o estudo da formação e desenvolvimento da Ilha Comprida (FIGURA 1) que possui cerca de 74 Km de comprimento e de 3 a 5 Km de largura e está localizada no grabem de Cananéia, na vertente marítima sul do Vale do Ribeira litoral sul de São Paulo; tem uma área de 191.972 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 9.025 habitantes segundo o censo de 2010. (IBGE).

A Ilha Comprida é geomorfologicamente uma ilha barreira, na sua face interna, separada do continente por um canal de maré que apresenta um comprimento em torno de 80 km. este separa a Ilha do continente desde a desembocadura de Icapará a nordeste até a desembocadura de Cananéia ao sul.

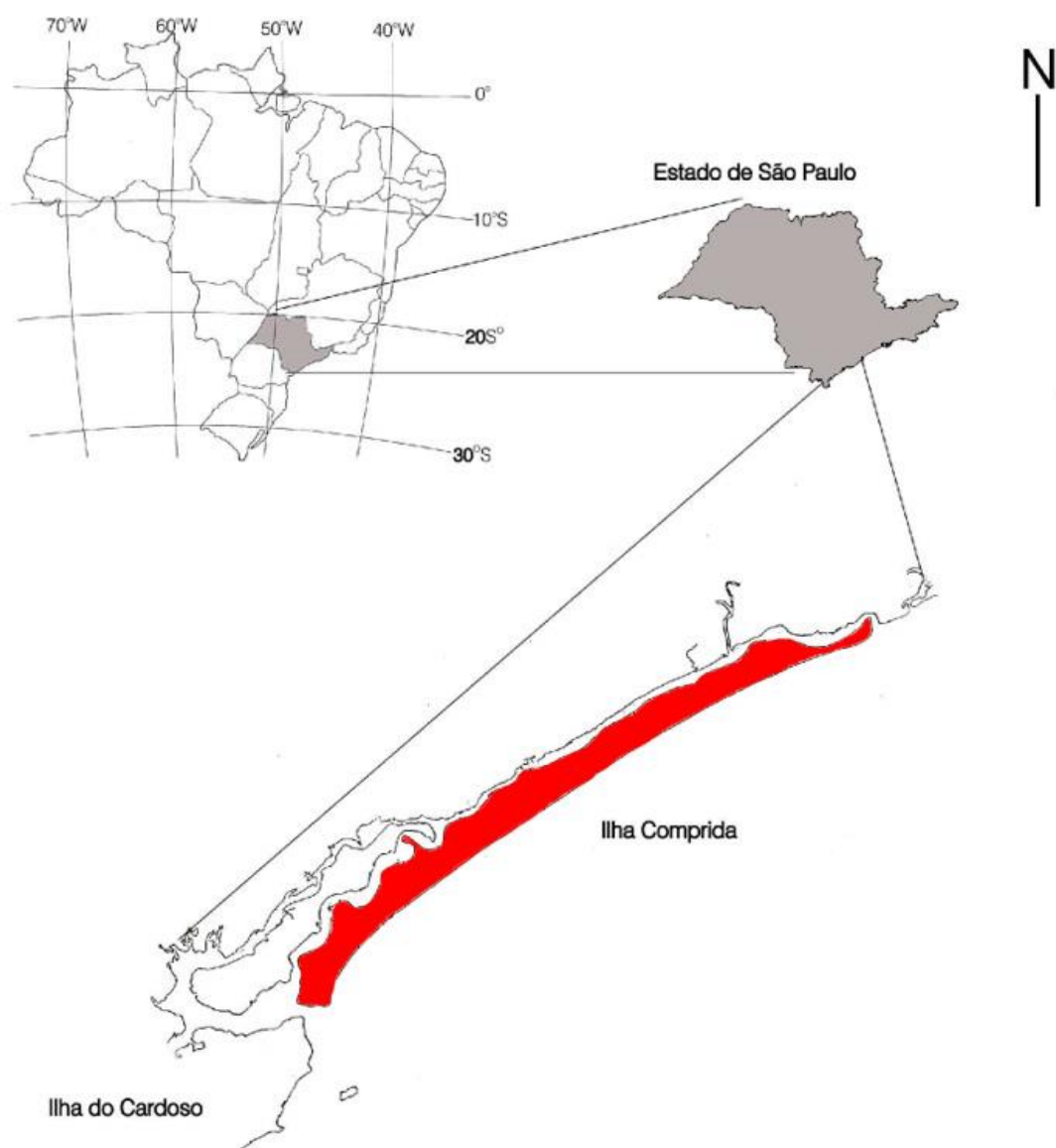


Figura 1 Localização da Ilha Comprida. Elaboração: Rita de Cássia de Jesus Almeida (2022).

## **2. Objetivos**

### **2.1. Geral**

Esta pesquisa tem como objetivo geral contribuir para o entendimento dos processos formadores e das possíveis causas das alterações morfológicas da Ilha Comprida desde as influências antrópicas até a dinâmica natural do meio em que se encontra.

Espera-se também compreender as possíveis transformações morfológicas da Ilha (contornos) em razão das influências dos períodos de chuva e seca quando ocorrem respectivamente as fases de enchente e vazante do rio Ribeira de Iguape.

### **2.2. Específico**

- Compreender a evolução da ilha desde sua formação.
- Verificar as mudanças da morfologia da Ilha ao longo do tempo segundo imagens de satélite e fotos aéreas.
- Buscar compreender os mecanismos erosivos e deposicionais da área de estudo por meio de pesquisas em bibliotecas, internet, vídeos e livros.

### 3. Metodologia

Metodologicamente essa pesquisa foi conduzida pela análise dedutiva a partir da utilização do sensoriamento remoto, técnica que possibilita a obtenção de imagens de determinadas áreas onde podemos observar diversos fenômenos que ocorrem na área de estudo o que ajuda a direcionar o nosso olhar para possíveis causas e ou consequências dos fenômenos que atuam nessas regiões.

Com o tempo, as ilhas barreiras podem deslocar-se tanto em direção ao mar quanto em direção ao continente e essa dinâmica pode ser perceptível em produtos de sensoriamento remoto. (ROSSETTI, 2008, Pag. 271)

A utilização da interpretação das imagens se dá por meio da comparação entre imagens do mesmo lugar em tempos distintos, desta forma é possível observar a mudança no contorno da Ilha Comprida assim como no tamanho e seu entorno. (LUCHIARI; KAWAKUBO; MORATO, 2011)

Feições morfológicas desenvolvidas durante o Quaternário são passíveis de observação pois devido ao seu curto tempo de formação não houve tempo para processos erosivos significativos. Desta forma dados de sensoriamento remoto podem contribuir efetivamente em estudos visando à reconstrução da evolução geológica, unidades sedimentares, características morfológica e de drenagem. (ROSSETTI, 2008, Pag. 278)

A identificação dos agentes responsáveis por influenciar a área de estudo é fundamental para uma melhor compreensão dos processos costeiros, que provocam as mudanças observadas, como erosão, transporte e deposição de sedimentos, o que resulta nas constantes modificações da configuração do litoral. (ROSSETTI, 2008, Pag. 271)



## **4. Caracterização da área de estudo**

Para a maior compreensão da área de estudo desta pesquisa será apresentada uma pequena síntese das características da Ilha Comprida, como um breve resumo de sua história e desafios habitacionais, climatologia, vegetação geologia e morfologia.

### **4.1. Breve histórico da ocupação da área de estudo**

Os primeiros povoados europeus dessa localidade datam do século XVI e eram formados por habitantes provenientes da Ilha do Bom Abrigo, uma ilha ao sul da Ilha Comprida, transferidos por determinação de Martin Afonso de Sousa. Pois em seu processo de ocupação no período colonial abrigou o antigo povoado de Maratayama ou Vila dos Tupis, que foi a primeira vila oficial da Coroa Portuguesa que durou cerca de 80 anos.

Novas vilas foram surgindo e por volta de 1770 é fundada a Vila de Nossa Senhora da Conceição da Marinha, onde chegou a ter Câmara, corpo de vereadores, Igreja e cemitérios. A formação administrativa data de meados do século XX; período em que Vila de Pedrinhas começou a ser formada através da pesca e do extrativismo.

Em 1938, sua área foi dividida entre os municípios de Iguape e Cananéia, mas com desenvolvimento imobiliário que ocorre com mais intensidade no início dos anos 50, a população local ganha força e passa a reivindicar a emancipação política da ilha. Contudo, sua emancipação só ocorreu na década de 1990, após a mobilização de movimentos ambientalistas que pediam a preservação da área. (ODALIO; CALDEIRA, 2010)

O município de Ilha Comprida faz parte do Complexo Estuário Lagamar de Iguape – Paranaguá, que constitui um dos maiores viveiros de peixes e crustáceos do Atlântico Sul. Por possuir grande importância ambiental, a Organização das

Nações Unidas para Educação Ciência e Cultura (UNESCO) incluiu a ilha como Reserva da Biosfera do Planeta.

Com o objetivo de proteger um dos últimos ecossistemas preservados do litoral brasileiro e a sua irrefutável importância para as espécies marinhas, aves migratórias e para proteger a dinâmica dos processos do Complexo-Lagunar, a Ilha Comprida foi declarada como Área de Proteção Ambiental (APA) em 1987. (SIGAM AMBIENTE, 2019).

Atualmente (2021) o IBGE estima que haja entorno de 11.552 pessoas na ilha, segundo o último censo (2010) haviam 9.025 pessoas.

#### **4.1.1. A Ilha Comprida e suas dificuldades habitacionais**

A Ilha Comprida apresenta maior interferência antrópica em sua parte nordeste, onde é mais povoada e próxima a ponte que liga a ilha a Iguape (FIGURA 2), o outro ponto de ligação com a ilha é por meio de uma balsa que atravessa o Mar Pequeno a partir de Cananéia.

Existem evidências de que a Ilha Comprida tem servido de morada há mais de 8 mil anos, chegou-se a essa conclusão por meio de estudos de populações ancestrais que viveram nessa região e que criaram os sambaquis<sup>1</sup> presente na ilha. (FERRI, 2021)

---

<sup>1</sup> Sambaquis: são depósitos construídos pelo homem, formados principalmente por conchas de calcário ao longo de milhares de anos.



**Figura 2: Ponte que liga os municípios de Iguape a Ilha Comprida. Fonte: Flickr. Fotografo: Luciano Faustino.**

Em 2015 teve início o processo de elaboração do plano de manejo, baseado em um diagnóstico socioambiental participativo, compatibilizando com outros instrumentos de gestão do território e disciplinando o processo de uso e ocupação local.

Mas todo esse cuidado não impediu a especulação imobiliária, com grilagem, loteamento e construção de casas de veraneio. Atualmente a ilha recebe 650 mil pessoas durante os feriados e férias escolares, apesar da limitada capacidade de lidar com esse número de pessoas.

O professor Nabil Bonduki destaca que por conta do interesse turístico na Ilha Comprida, torna-se obrigatório pelo Estatuto das Cidades ter um Plano Diretor e uma Lei de Zoneamento, ambas legislações construídas com participação popular. No *anexo II* é apresentado um mapa que mostra a proposta de zoneamento para a Ilha Comprida.

O Oceanógrafo do Instituto de Pesca Edson Barbieri enfatiza a vulnerabilidade da ilha em relação às mudanças climáticas, segundo ele a região norte da ilha, local onde se concentra os maiores interesses imobiliários, casas que estavam a quatro ruas de distância da praia hoje estão sendo destruídas pela maré. (GIANNAZI, 2022)



**Figura 3: Fotografia de uma construção destruída pelo mar na região norte da Ilha Comprida. Disponível no site do UOL notícias. Fotografo: Luiz Carlos Murauskas. 31/01/2012.**

A (FIGURA 3) mostra uma construção na porção Nordeste da Ilha Comprida destruída pela ação do mar; provavelmente durante a sua construção este local transmitia uma aparente segurança contra as possíveis transgressões marinhas, mas que se provou contrário com o passar do tempo.

A aproximação do mar se deve aos sedimentos originados da Ilha Iguape que são depositados na Ilha Comprida formando uma declividade suave tornando

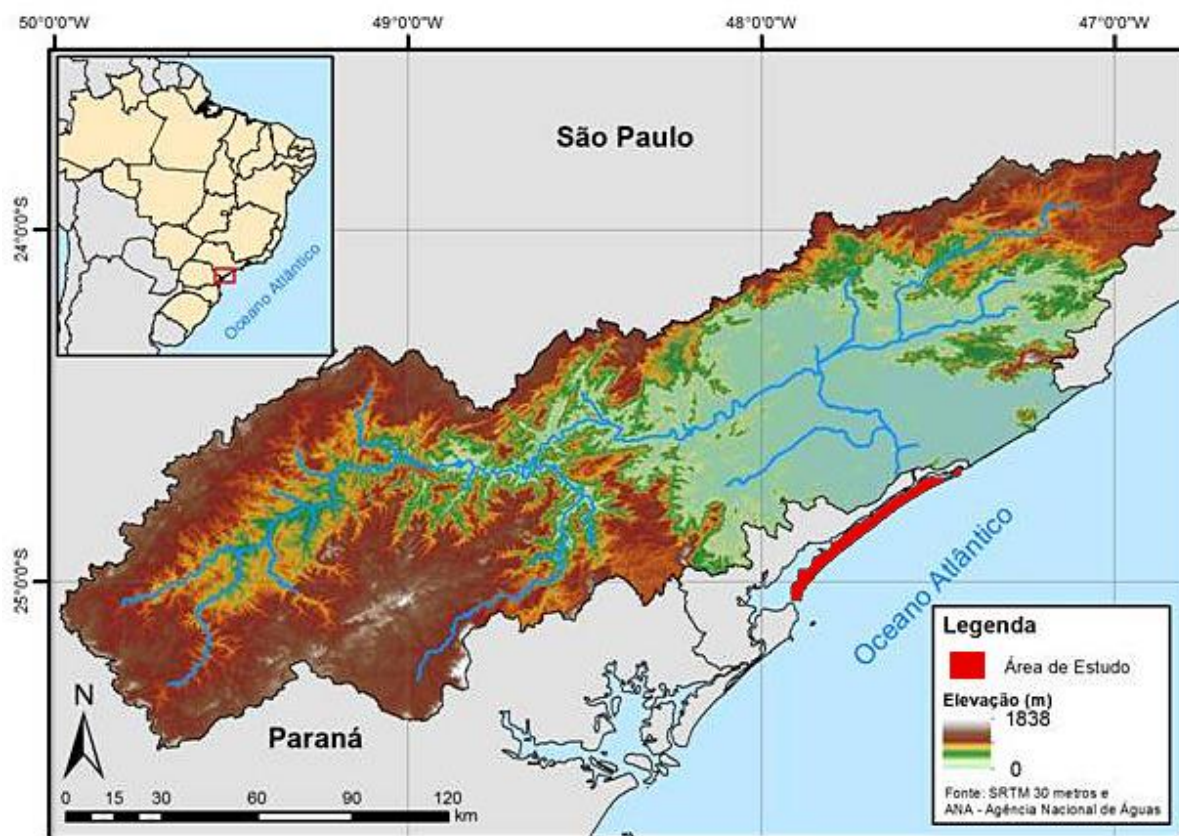
mais rasa a praia da Ilha Comprida, fazendo com que a água do mar avançasse destruindo as construções. (NASCIMENTO JUNIOR, 2006 Pag. 48)

#### **4.1.2. Valo Grande**

Nos últimos séculos, os processos antropogênicos têm atuado como um dos principais fatores que modificam os processos sedimentares e morfológicos das áreas costeiras na proximidade da Ilha Comprida, o Valo Grande é o maior exemplo desta alteração.

O canal que destaca a Ilha Comprida, Iguape e Juréia, era o curso natural pelo qual seguia o rio Ribeira de Iguape; no século XIX foi construído o canal Valo Grande de Iguape, que liga o Rio Ribeira de Iguape ao Mar Pequeno. Esta obra tinha como finalidade diminuir o tempo de viagem do transporte de grãos para o mar.

O Rio Ribeira forma a maior bacia de drenagem da costa S-SE brasileira (de 22° S a 30° S), (FIGURA 4), com uma área de aproximadamente 25.000 Km<sup>2</sup>, a vazão do rio varia de 300 a mais de 1.200 M<sup>3</sup>.S<sup>-1</sup>, com grande influência do clima subtropical. (MAHIQUES *et al.*, 2014)



**Figura 4: Mapa altimétrico da bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, Modificado. Fonte: NASA JPL (2014).**

A construção do Valo Grande de Iguape alterou grande parte do escoamento da água e dos sedimentos do rio Ribeira de Iguape tornando Iguape uma ilha artificial, como pode ser observada na (FIGURA 5).

Inicialmente o canal artificial tinha por volta 4 km de extensão e 4 m de largura e 2 m de profundidade. Ao longo de 150 anos o Valo Grande hoje chega varia 300 a sete metros de profundidade.

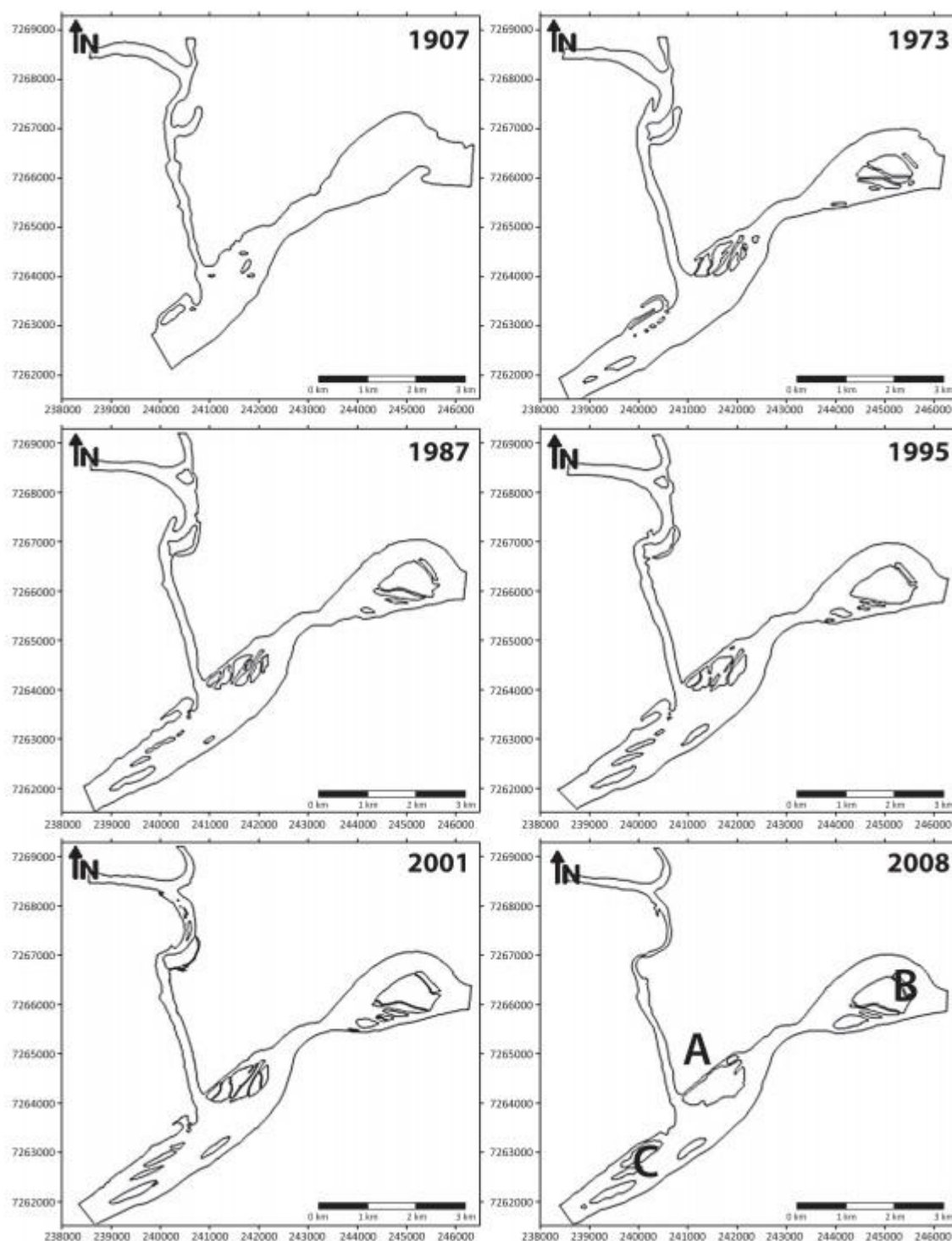




**Figura 5: Representação da ilha artificial de Iguape, formada com a construção do Valo Grande de Iguape. Disponível no site My Opera. 31/01/2012**

Com o tempo a força da água ocasionou a erosão do canal acarretando na sua ampliação, os sedimentos originados do canal juntamente com os sedimentos transportados pelo rio Ribeira de Iguape ocasionaram um grande aumento na deposição de sedimentos dando origem ao delta do Valo Grande no interior da laguna. Aos poucos o assoreamento inviabiliza o Porto de Iguape, uma vez que as embarcações tem dificuldade de atracar.

A FIGURA 6 mostra as mudanças ao longo dos anos 1907, 1973, 1987, 1995, 2001 e 2008, onde é possível observar a formação de três arquipélagos principais desde a abertura do Valo Grande, onde o ponto A, B e C são os arquipélagos Porto de Iguape, Batalha e Caranguejo respectivamente.



**Figura 6: Configuração do Delta do Valo Grande nos anos de 1907, 1973, 1987, 1995, 2001 e 2008. As letras A, B e C indicam a localização dos arquipélagos do Porto de Iguape, Batalha e Caranguejo, respectivamente. Fonte: Italiani e Mahiques (2014).**



É possível observar que o arquipélago do Porto de Iguape está progressivamente fundindo-se com as margues originais, levando a uma severa progradação do litoral. (MAHIQUES *et al.*, 2014)

Hoje cerca de 60% do Rio Ribeira flui pelo Valo Grande e 40% pelo seu antigo trajeto; o grande aporte de água doce proveniente do rio reduziu as áreas de mangue, que foram substituídas por vegetação de água doce.

Áreas de desembocaduras são naturalmente sujeitas a grandes modificações, mas é indiscutível que o Valo Grande é tido como um dos grandes responsáveis pelas transformações geomorfológicas na porção nordeste da Ilha Comprida, apesar do crescimento do delta do Valo Grande naturalmente dificultar a chegada de sedimentos a costa. (MAHIQUES, 2014)

## **4.2. Caracterização física**

### **4.2.1. Clima**

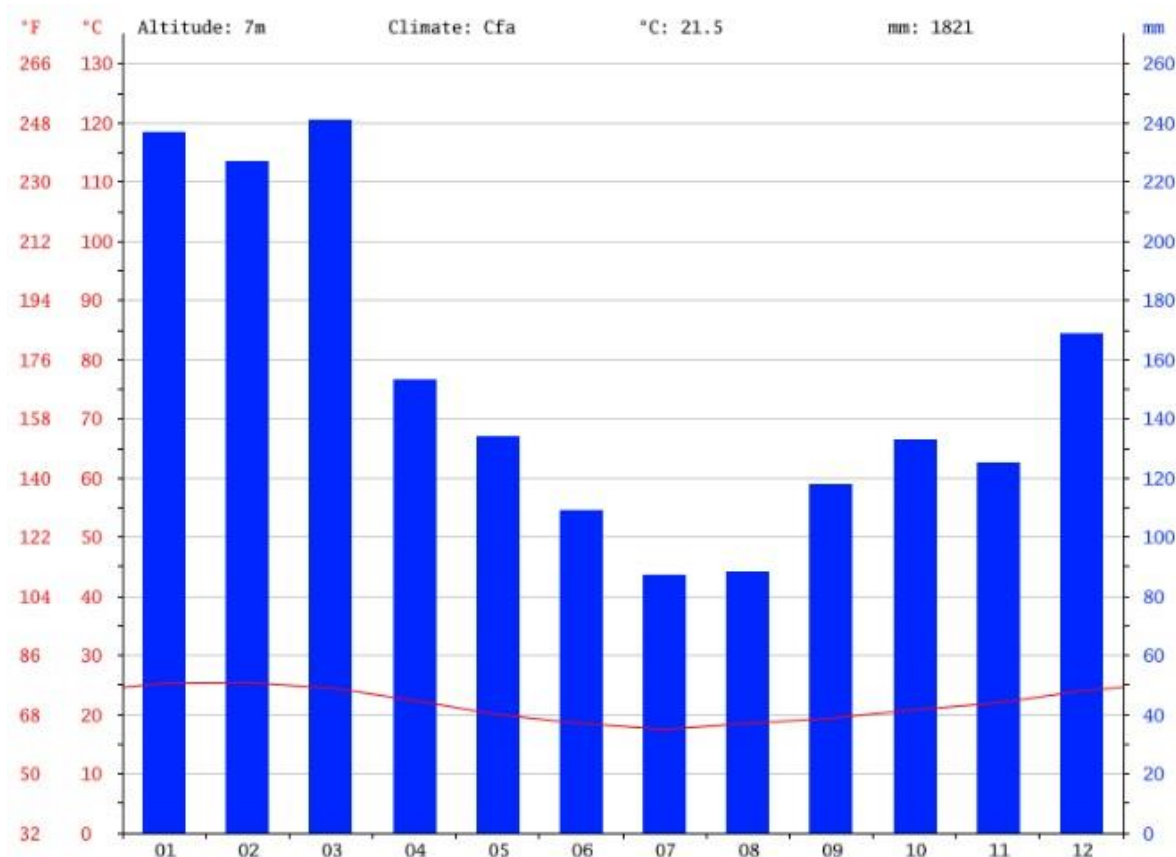
Temperado úmido, com temperatura média anual de 21,5°C e pluviosidade média anual de 1821 mm, utilizando a classificação climática de Koeppen a Ilha Comprida se enquadra no Cfa<sup>2</sup>; ou seja, úmido em todas as estações com verão quente e média maior que 22°C. (MENDONÇA; MORESCO; OLIVEIRA, 2007)

O climograma a seguir evidencia o período de maior precipitação ocorre entre os meses de janeiro a março, que corresponde ao período do verão, mas há ocorrência de precipitação em todos os meses do ano e as temperaturas não sofrem grande variação ao longo do ano. Esse setor do litoral é controlado por massas tropicais e polares.

---

<sup>2</sup> Cfa segundo a classificação de Köpper – C: Clima mesotérmico com temperatura de -3° C a 18° no inverno, verão com temperatura superior a 10° C e estações do ano bem definidas. f: úmido o ano inteiro. a: verão quente.

**Tabela 1: Climograma da Ilha Comprida. Fonte: Climate Data Org Figura 10. 27/07/2018.**



A Serra do Mar caracteriza-se como uma escarpa erosiva, que no Litoral Norte chega próximo ao mar, mas que no setor sul, afasta-se da linha de costa, devido à ação da erosão diferencial que acometeu mais fortemente essa região, por consequência da sua litologia diferenciada. Essa diferença no relevo provoca a variação na pluviosidade (FIGURA 7), que tem sua distribuição influenciada pela topografia e por influência do mar. (SOUZA; CUNHA, 2011)

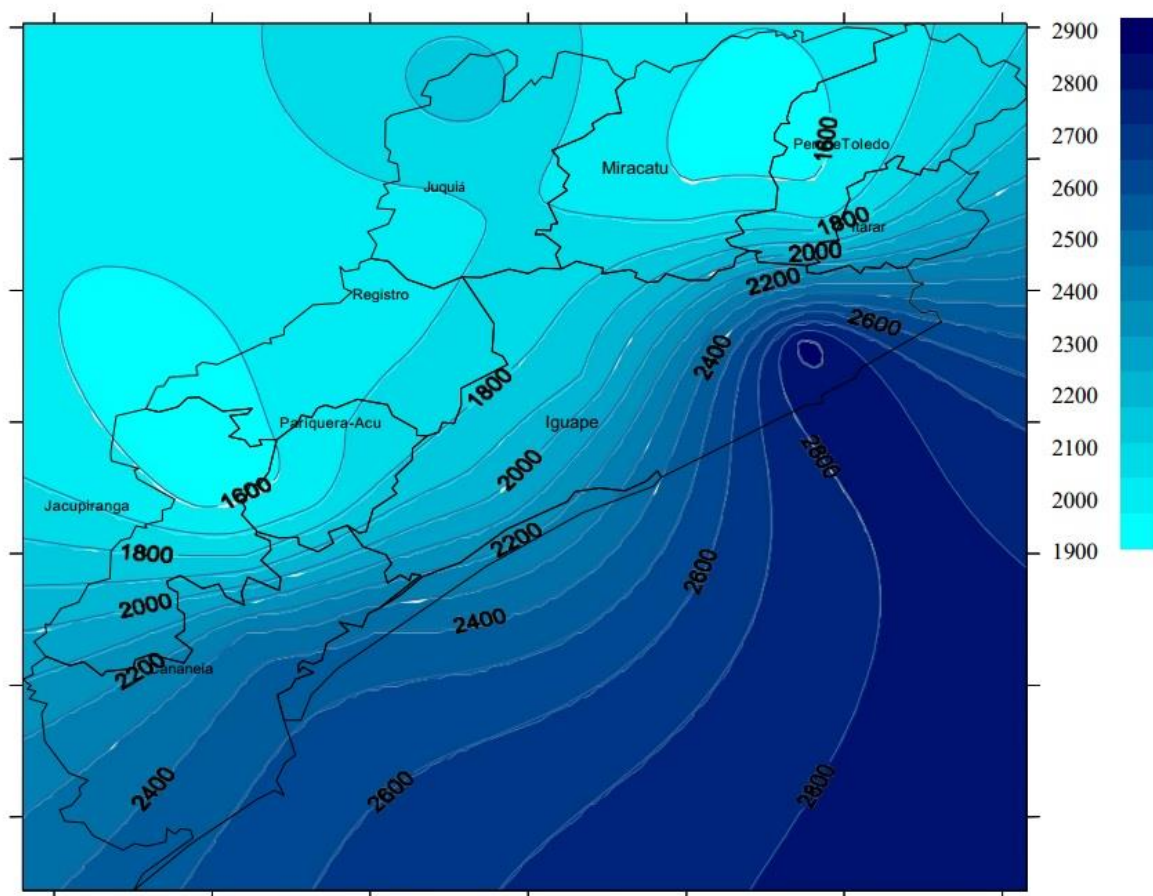


Figura 7: Pluviosidade média anual do litoral sul de São Paulo. Fonte Lima et.al 2008. (Sem escala)

#### 4.2.2. Vegetação

O Vale do Ribeira está localizado no sul do estado de São Paulo e ao leste do estado do Paraná, tem esse nome por causa do Rio Ribeira de Iguape, possui 2.380.666 hectares sendo 1.711.533 hectares no estado de São Paulo onde abrange 23 municípios entre eles a Ilha Comprida.

A Ilha Comprida está situada no litoral sul de São Paulo onde se localiza uma das maiores áreas preservadas da Mata Atlântica no Brasil. A região estudada possui grande biodiversidade; e tem nos manguezais o berço de muitas espécies, por esses motivos foi criada a Área de Proteção Ambiental (APA) da Ilha Comprida em 1987. (DIEGUES, 2007)

A vegetação da Ilha Comprida (FIGURA 7) é composta por manguezais, restinga pioneira de dunas, escrube, mata de restinga e vegetação de brejos.

A vegetação de manguezal ocorre ao longo da costa voltada para a laguna, com o substrato rico em matéria orgânica e pobre em oxigênio, esta região é inundado periodicamente pela água salobra.

A vegetação pioneira de dunas composta por espécies halófitas e ou psamófilas herbáceas que se estende pela orla marítima da costa atlântica principalmente na extremidade sudoeste, na face lagunar ocorre em pequenas praias; essa vegetação se estabelece em terrenos planos ou ondulados e com grande mobilidade da areia que só são atingidos pela mare em períodos de ressaca.

A mata de restinga é encontrada em superfícies arenosas consolidadas e ricas em matéria orgânica na camada superficial. Possui arvores de até 20 metros de altura e encontrasse distribuída por quase toda a ilha exceto na porção nordeste.

A vegetação de escrube de restinga possui ampla distribuição em mosaico, ocupa a faixa pós dunas no centro e a nordeste da ilha, logo após a praia ao sul, apresenta porte herbáceo-arbustivo e moitas sobre sedimentos arenosos já consolidados, adquirindo um porte considerável no interior da ilha.

A vegetação de brejos de restinga está presente em área permanentemente ou periodicamente saturadas pela água localizadas nas depressões entre os cordões arenosos, na faixa baixa que atravessa a ilha em quase toda sua extensão a salinidade desses locais está ligada a variação da mare e da pluviosidade. (KIRIZAWA *et al.*, 1992)

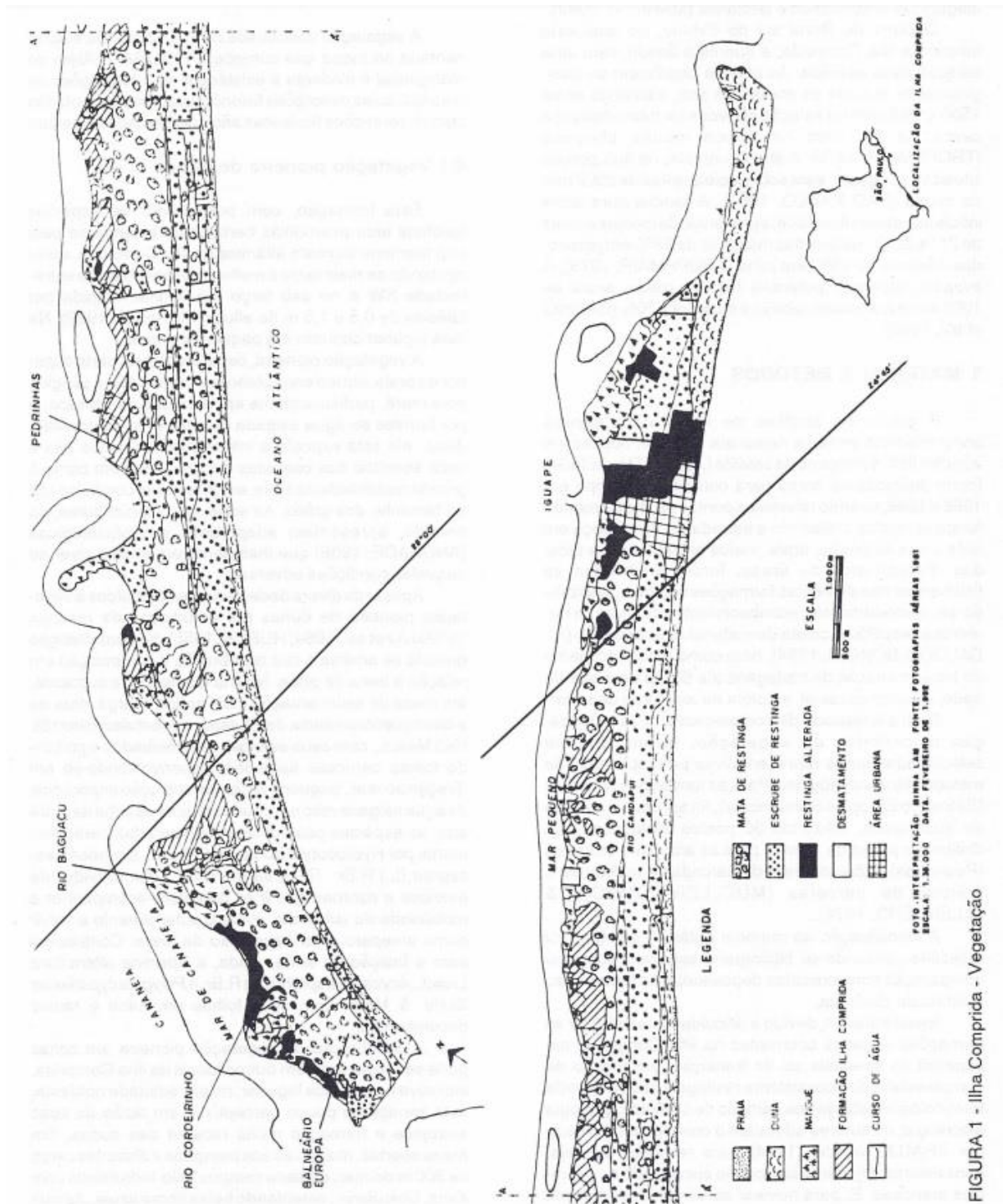


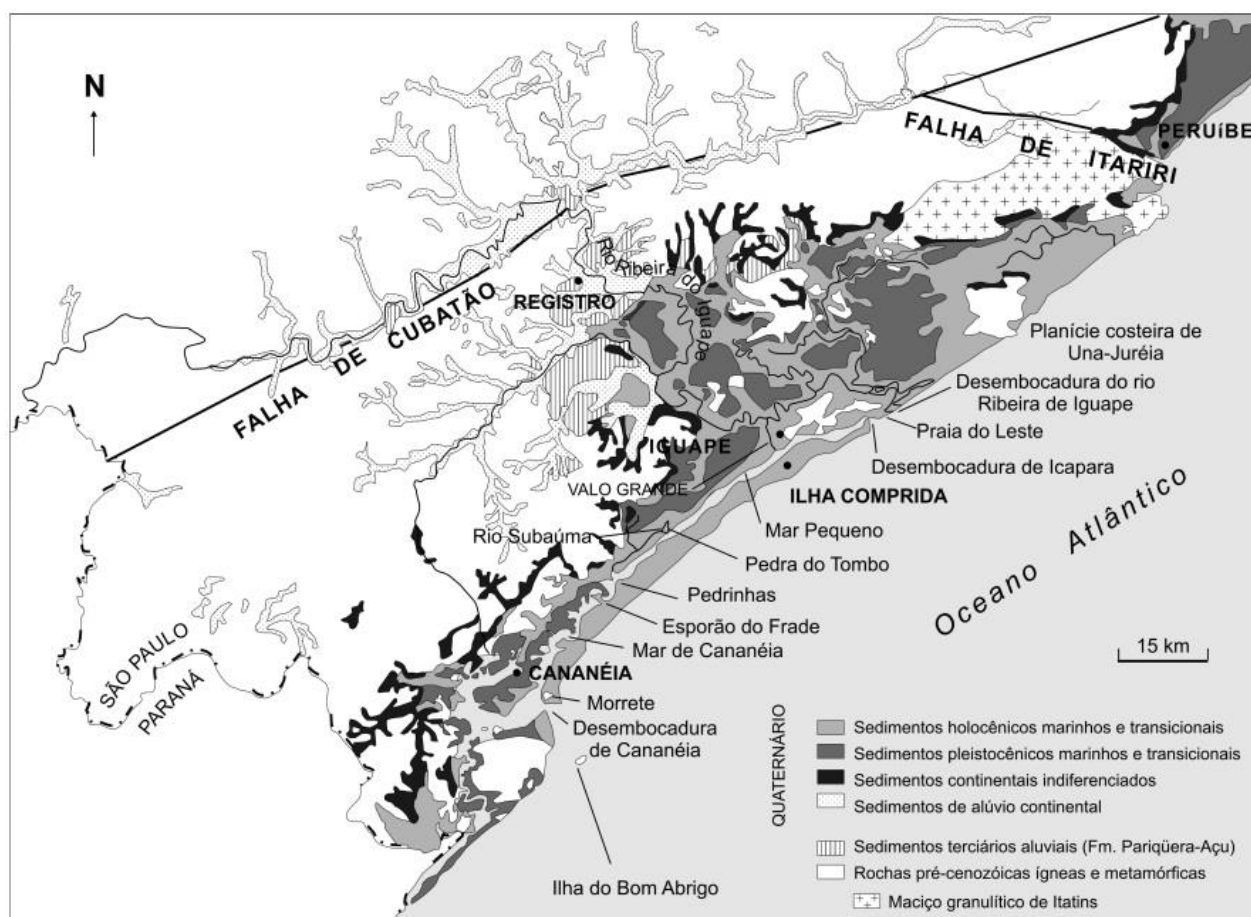
FIGURA 1 - Ilha Comprida - Vegetação

Figura 8: Mapa da vegetação da Ilha Comprida. Fonte: KIRIZAWA et al., 1992.

### 4.2.3. Geologia

A geologia (FIGURA 9) da área de estudo caracteriza-se por uma região coberta em grande parte por sedimentos arenosos, homogêneos de areia fina e bem selecionada do período quaternário; essa região pertence a Formação Pariquera-Açu do terciário, que estão assentados no Cristalino de idade pré-cambriana do Grupo Açunqui.

É possível ver parte esse embasamento aforar na Ilha do Bom Abrigo, na Ilha do Cardoso, e no morro do Morrete (FIGURA 9 e 11) na Ilha Comprida, formado por rochas alcalinas Pré-Cambriana. Esse o ponto é considerado o local onde provavelmente teve início a formação da Ilha Comprida, pois este serviu de anteparo para os sedimentos.



**Figura 9: Mapa geológico do litoral sul de São Paulo. Fonte Giannini *et al.* 2003.**

Segundo Almeida (1998) os processos tectônicos cenozóicos no estado de São Paulo estão relacionados com a elevação epirogenética da Serra do Mar ocorrida no Plioceno. O soerguimento da Serra do Mar e da Mantiqueira pode ser explicado por processos de movimentação vertical relacionados às reativações tectônicas descontínuas de idades cretácea e terciária.

Souza (*et al.*) apontaram, por meio de modelamento de dados gravimétricos ao longo de dois perfis longitudinais, que nesta porção do litoral ocorreram reativações tectônicas cenozóicas responsáveis pela formação do Gráben de Cananéia. Este processo foi identificado pela topografia aproximada do embasamento que é marcada por um sistema de falhas, provavelmente normais, com basculamento de blocos para NW.

A Ilha Comprida localiza-se no litoral paulista que foi formado da Serra do mar, que é um conjunto de escarpas que se estende do Rio de Janeiro a Santa Catarina. Constituída predominantemente por rochas cristalinas do pré-cambriano; o processo que deu origem a sua formação ocorreu no Mesozoico com a separação do super continente Gondwana (ALMEIDA, 1998)

#### **4.2.3.1. A Evolução da Ilha Comprida**

A evolução da Ilha Comprida no Quaternário pode ser dividida nas seguintes fases segundo (Suguio e Martin 1978)

- Primeira fase: Durante a transgressão de Cananéia o nível do mar esteve entre 8 a 2 metros acima do nível atual, o mar atingiu o pé da Serra do Mar; nesse período os sedimentos argilo-arenosos transicionais recobriram a Formação Pariquera Açú.
- Segunda fase: Com o início da regressão cordões litorâneos arenosos foram depositados no topo dos depósitos litorâneos transgressivos.

- Terceira fase: Período em que o nível marinho estava inferior ao atual a drenagem erodiu parte dos sedimentos depositados anteriormente, criando vales consideravelmente fundos.
- Quarta fase: Durante a transgressão Santos (anexo I) o mar tomou conta de áreas baixas criando uma extensa rede de lagunas onde foram depositados sedimentos argilo-arenosos em sua maioria ricos em matéria orgânica. Simultaneamente o mar erodiu as áreas mais altas da Formação Cananéia e esses sedimentos foram redepositados, dando origem aos depósitos arenosos holocênicos.
- Quinta fase: Cordões litorâneos regressivos foram formados durante as oscilações do nível do mar até que este chegasse à posição atual.

A costa brasileira esteve submersa até 5.100 anos A.P., emergindo desde então até hoje. O período de submersão anterior a 5.100 anos A.P., resultou na formação de Ilhas Barreiras que isolam do mar aberto lagunas e estuários de várias dimensões. Quando estas eram suficientemente grandes, os rios que aí desembocam constroem deltas intralagunares ou intraestuarinos.

Assim sendo a origem da Ilha Comprida está vinculada a eventos de natureza gláscio-iso-eustática durante o período Quaternário, no qual ocorreu um grande recuo do mar no último máximo glacial devido ao congelamento e retenção de parte da água nos continentes em forma de geleiras tornando a planície litorânea brasileira muito maior do que é hoje.

A existência de extensas planícies costeiras é uma das características de parte da costa brasileira onde é possível identificar duas gerações de terraços arenosos de construção marinha, com o registro de dois períodos de níveis relativos do mar superiores ao atual no Quaternário. Muitas dessas planícies situam-se nas desembocaduras de grandes rios.

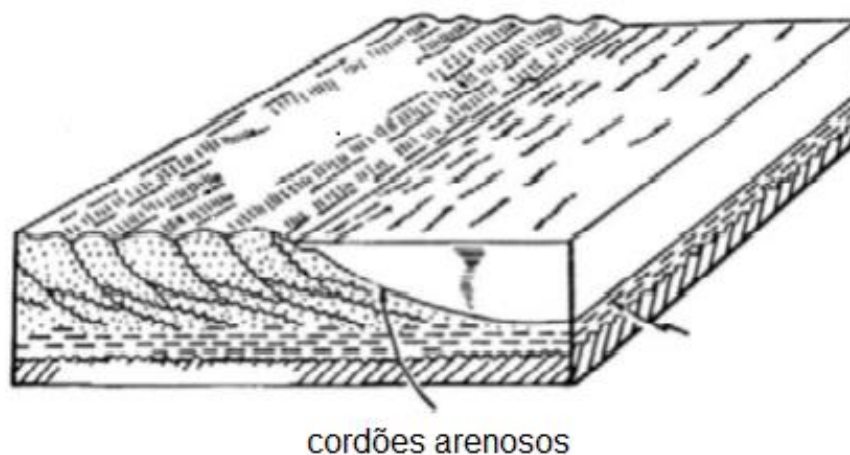
No caso da Ilha Comprida esses sedimentos contribuíram na construção de terraços arenosos suprimidos durante o rebaixamento dos níveis do mar. Somente quando o rio passou a fluir diretamente ao mar, há cerca de 2.500 anos, o seu



papel tornou-se mais importante na construção da planície costeira. (SUGUIO, 2010 Pag. 226).

Durante o período de glaciação a Ilha Comprida esteve ligada ao continente por uma planície que atualmente está submersa formando o que é hoje o Mar Pequeno, que está ligado ao Oceano Atlântico pelo canal lagunar de Icapara que separa a Ilha Comprida do continente a Nordeste e o canal da Baía Trapandê que separa ao Sul.

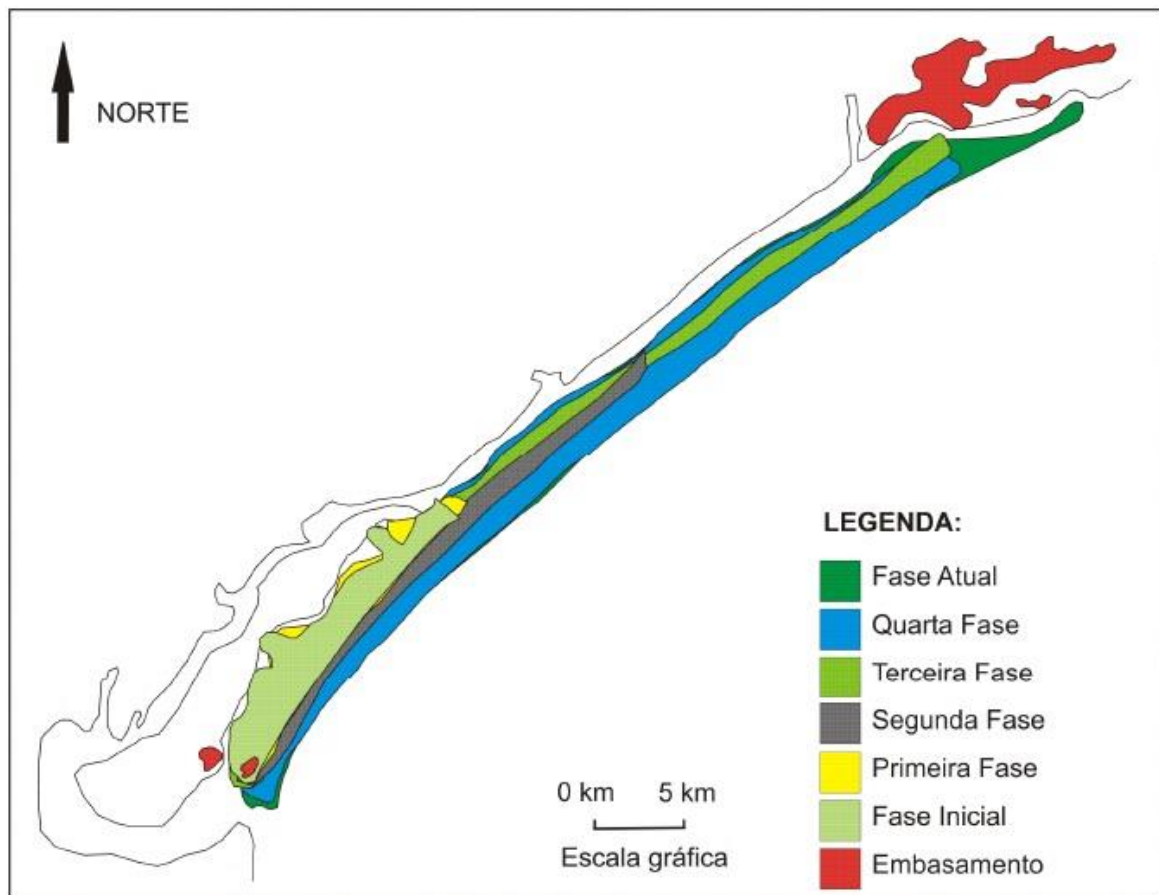
A formação da Ilha Comprida se deu pelo acúmulo de sedimentos nas sucessivas deposições durante a flutuação do nível do mar (quinta fase) que deram origem aos cordões arenosos que constituem a ilha; a deposição destes cordões arenosos está representada na (FIGURA 10). (SUGUIO, 2012)



**Figura 10: Representação das sucessivas deposições de sedimentos que dão origem a cordões arenosos na linha costeira. Fonte: SUGUIO, (2012).**

Ao mesmo tempo que a Ilha Comprida crescia rumo a nordeste ela se alargava por acreção de cordões arenosos paralelos a costa. Durante a pequena transgressão que precedeu ao segundo máximo, o mar novamente adentrou o continente erodindo uma parte dos cordões que haviam se formados, os cordões

arenosos atuais foram formados durante o segundo máximo holocênico, quando o mar chegou ao seu nível atual.



**Figura 11: Modelo de evolução da Ilha Comprida, modificado Geobrás. Fonte: GUEDES, (2009).**

“O primeiro modelo de formação e evolução da Ilha Comprida foi proposto pela Geobrás (1966), dividido em seis etapas. A “fase inicial” corresponde a captura de drenagem na planície costeira, com a formação da Ilha Comprida e da Ilha de Cananéia. Segue-se a “1ª fase”, marcada pelo alargamento dos leitos dos cursos de água. O crescimento da ilha para NE é característico da “2ª fase”. A “3ª fase” corresponde ao encontro da Ilha Comprida com os morros de Iguape, quando se inicia a engorda da ilha. Esta engorda continua na “4ª fase”, até o

contorno do morro do Pinheiro pela barreira arenosa. Na “fase atual”, após vencer o último obstáculo, representado pelo morro de Icapara, a Ilha Comprida passa a ter caminho livre em direção à barra do rio Ribeira de Iguape. Esse crescimento final foi, de acordo com os autores, acelerado pela abertura do Valo Grande.” (GUEDES, 2009 Pág. 16)

Segundo Suguio e Martin a formação da Ilha Comprida ocorreu com a ajuda do acúmulo de sedimentos retido pelo Morrete de 42 m localizado na região sul da ilha FIGURA 11, podemos observar o mesmo em vermelho na FIGURA 10. Tal feição é típica de áreas cristalinas do Pré-Cambriano, sendo vinculada à Serra do Mar e sua evolução que está relacionada à litologia, grande pluviosidade e as forças endógenas como falhamentos e dobramentos (HENRIQUE; MENDES, 2001)



**Figura 12: Morrete ao sul da Ilha Comprida. Fotografo: Rita Almeida (2013).**

Giannini *et al* 2003 propuseram um modelo de evolução sedimentar pra a Ilha Comprida com base em fotointerpretação, esse modelo mostra quatro fases principais de crescimento divididas em oito partes, como pode ser observado na FIGURA 13.

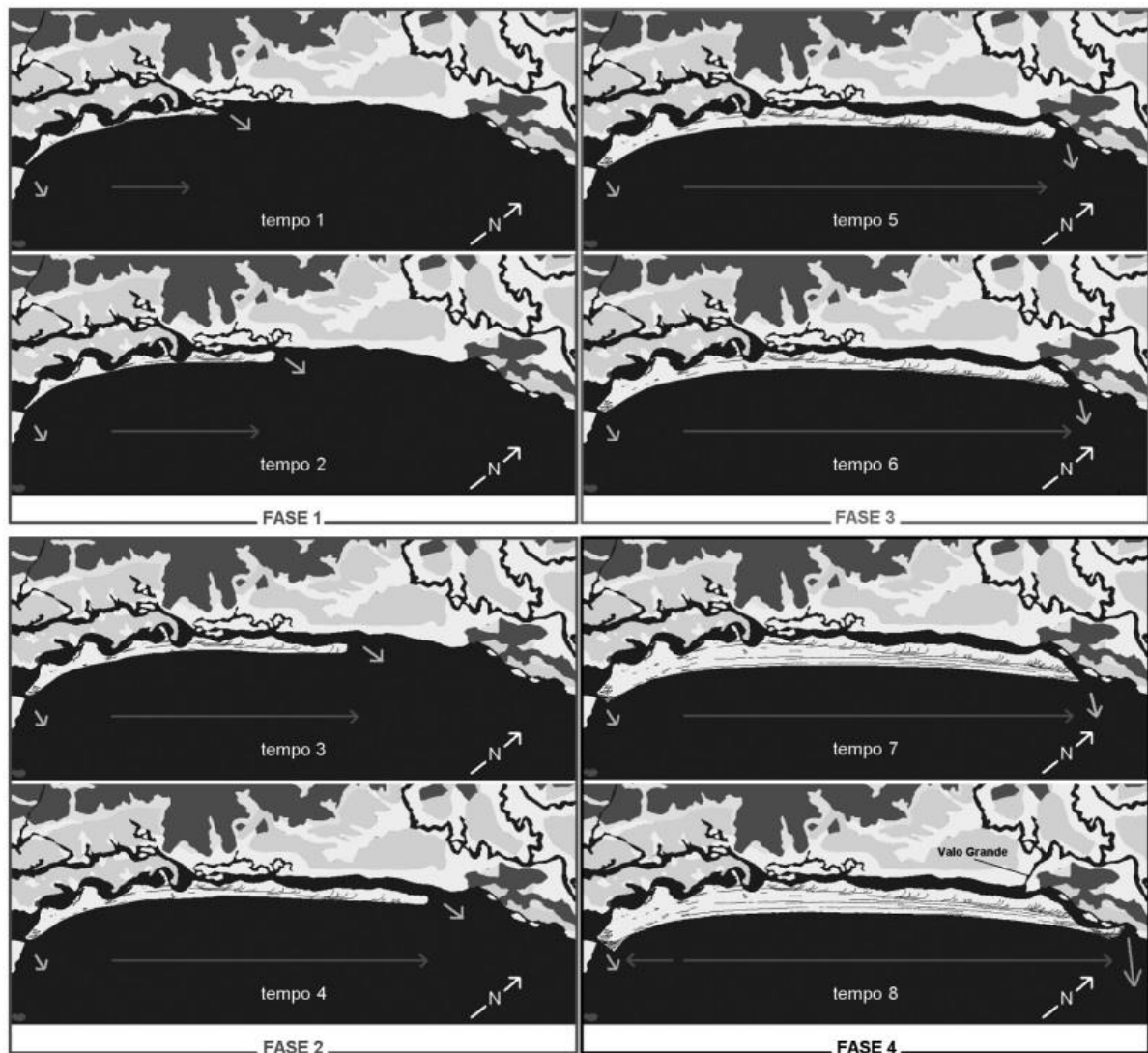


Figura 13: Modelo evolutivo de crescimento sedimentar da Ilha Comprida durante o Holoceno. Fonte: Giannini et al. 2003.

Segundo os autores durante a fase um ocorreu o predomino do crescimento para NE pela adição de cordões litorâneos para esta direção e do engordamento

para SE, na fase dois a ilha possuiria um crescimento mais pronunciado para NE, tornando dependente o alargamento em direção a SE; na fase três o crescimento para NE teria sido obstruída temporariamente pelo morro de Icapara que teria dificultado a deriva litorânea longitudinal o que proporcionou o predomínio do alargamento da ilha, a fase quatro a Ilha atingiu o ponto em que o morro de Icapara não conseguia ser mais um obstáculo para a corrente de deriva longitudinal e a ilha retornou assim o seu crescimento rumo a NE.

#### **4.2.3.2. Processos de sedimentação**

A unidade Cananéia-Iguape a qual a Ilha Comprida pertence tem o Rio Ribeira de Iguape como o principal da sua planície de drenagem, este é um dos rios de maior vazão do litoral paulista; toda essa área é composta por canais lagunares que separam quatro grandes ilhas, Ilha de Iguape, Ilha de Cananéia, Ilha do Cardoso e Ilha Comprida

A FIGURA 14 mostra um esquema do processo de bloqueio dos sedimentos transportados pelo fluxo fluvial de um rio, esse esquema possibilitaria a compreensão da dinâmica fluvial do Rio Ribeira pela qual ocorre o crescimento longitudinal da Ilha Comprida, que acontece por meio da acreção de sedimentos na parte nordeste da Ilha, trazidos pelo Rio Ribeira. (SUGUIO, 2010 Pag. 220)

Os sedimentos transportados tanto pelo mar e quanto pelo rio, durante a sua fase caudalosa, são bloqueados devido ao fluxo da água que sai do rio e desta forma são depositados formando algo como um bloqueio de sedimentos (FIGURA 14, fase A e B) constituído perpendicularmente a praia; estes sedimentos podem chegar à zona de quebra das ondas atingindo área da corrente longitudinal da deriva litorânea, que é uma corrente paralela à costa; que com o enfraquecimento da força de transporte do rio durante a fase de vazante, seca, ganha força e transporta os sedimentos paralelamente a linha da costa os depositando longitudinalmente. (SUGUIO, 2010 Pag. 219)



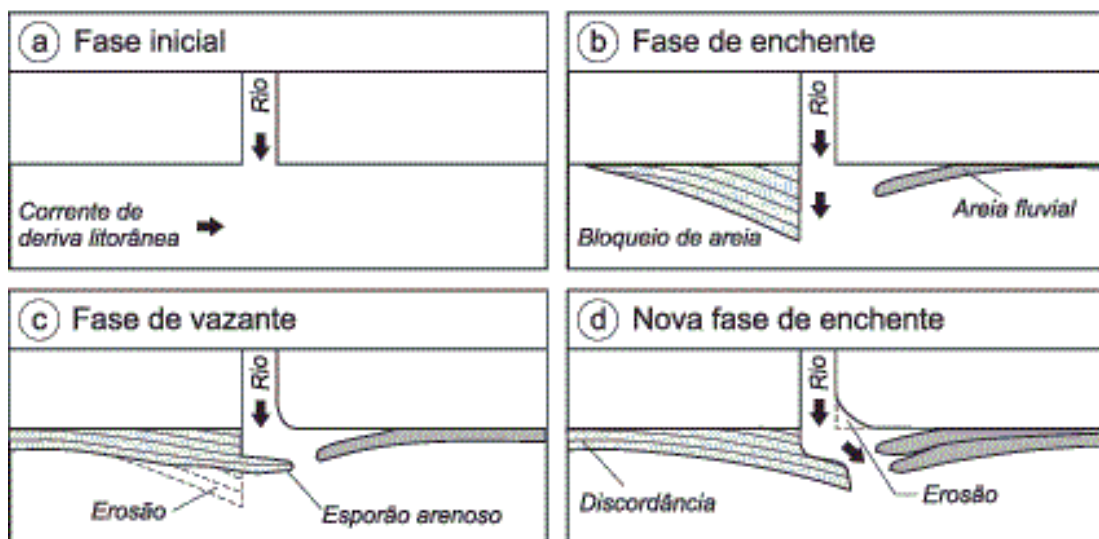
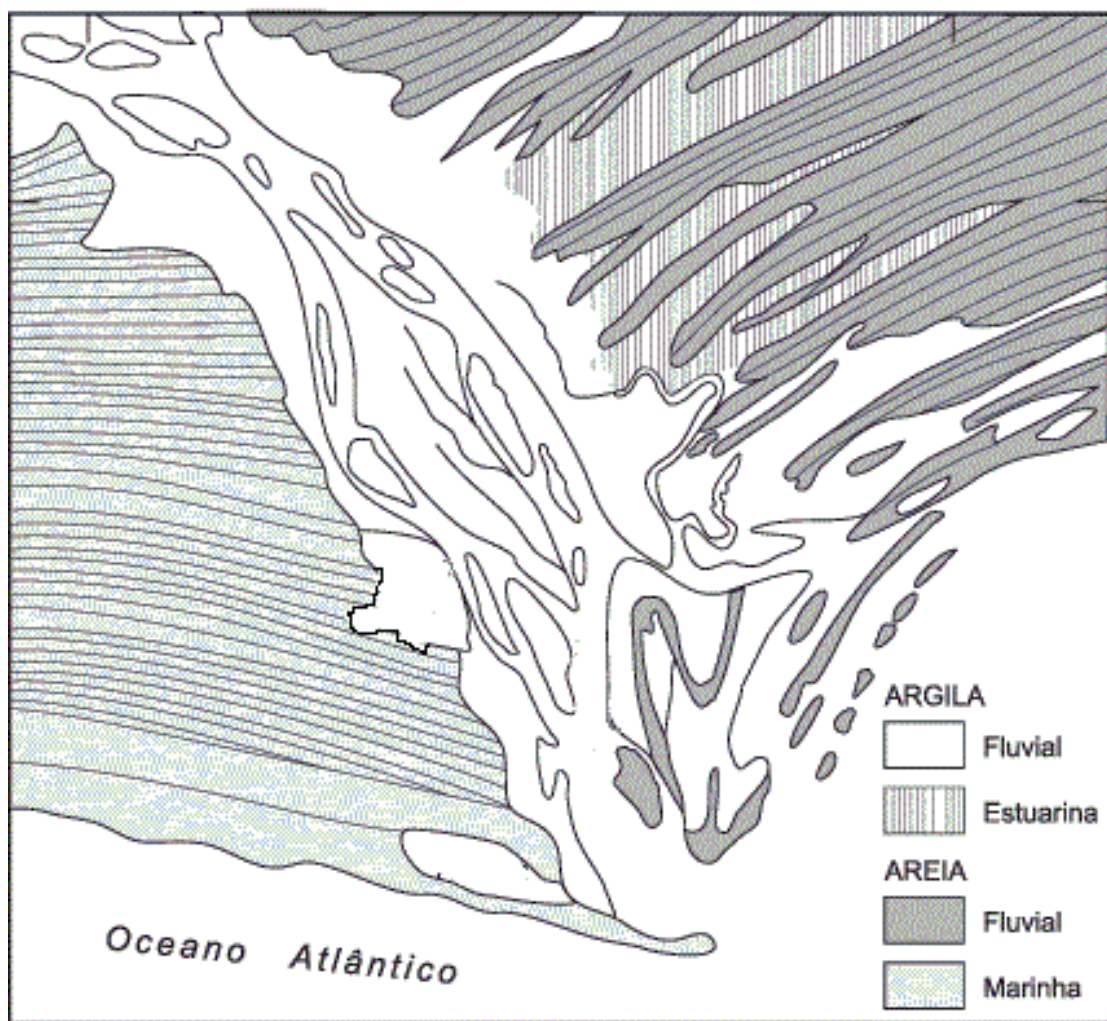


Figura 14: Esquema do processo de bloqueio do transporte de sedimentos e exemplificação da planície costeira. Fonte: SUGUIO, (1985).

O volume de sedimentos transportados pelo Rio Ribeira de Iguape varia conforme o período de enchente deste; está mudança da vazão da água acarreta consequentemente a mudança do volume de sedimentos transportados pelo rio devido à alteração estacional da precipitação, o que ocasiona a chegada de sedimentos em quantidades significativas em períodos de cheia, mas durante a vazante e a conseguinte diminuição da potência do rio o obstáculo formado pelo fluxo fluvial tenderá a desaparecer.

As correntes longitudinais marinhas ganham força durante o período de vazante o que proporcionaria a erosão parcial dos depósitos fluviais que construíram o bloqueio e desta forma dando origem a um esporão, que poderá obstruir parcialmente a desembocadura fluvial, (FUGURA 14, fase C e D). Esse processo é a principal dinâmica de crescimento da Ilha Comprida para nordeste. (SUGUIO, 2010 Pag. 219)

Se a fase de vazante for suficientemente longa, o esporo arenoso crescerá e poderá resistir à próxima fase caudalosa do rio, em alguns casos, somente a porção distal do esporão será destruída. Desta forma o efeito de bloqueio do fluxo fluvial será deslocado no mesmo sentido das correntes longitudinais. (SUGUIO, 2010 Pag. 219)

Outro fator que pode intensificar o aumento de sedimento transportado pelo Rio Ribeira de Iguape é o aumento da urbanização ao longo de sua bacia hidrográfica, pois o aumento de áreas desmatadas acarreta o aumento de sedimentos que chegam aos rios.

Segundo Suguio os padrões de sistemas de ondulações atuantes nesse setor da costa brasileira ainda não são bem conhecidos, mas é possível identificar pelo menos dois regimes de ondulações correspondentes aos sistemas de ventos vigentes na área, que são, o proveniente do leste-nordeste (aliseos) e o outro de sul-suldeste.

Esses sistemas de ondas são subordinados aos mecanismos de circulação atmosférica do Atlântico Sul, um de NE, associado aos ventos aliseos, que atuam

durante o ano todo, principalmente de outubro a março; e outro de SE, relacionado a frentes frias que atingem periodicamente a costa central do Brasil, principalmente de abril a setembro.

As frentes frias são acompanhadas por ondulações provenientes do setor sul que, apesar da sua baixa frequência são muito mais intensas que as provenientes do setor norte, conseqüentemente o transporte longitudinal predominante ocorre do sul para o norte.

Os sistemas de ondas são responsáveis pela geração de direções opostas de correntes de deriva ao longo da costa, com transporte predominante para NE evidenciado pelo desvio de pequenas desembocaduras lagunares e pelos padrões de variação de propriedades sedimentológicas. A deriva litorânea ao longo da costa para NE, somada ao meandramento da desembocadura de Icapara sob o efeito de correntes de maré vazante, explicariam o crescimento da Ilha Comprida para esta direção, simultânea à erosão da ilha de Iguape na margem oposta da desembocadura (praia do Leste). (NASCIMENTO JUNIOR, 2006).

#### **4.2.4. Geomorfologia**

O litoral de paulista é dividido em dois setores, Litoral Norte e Sul. Ao Norte os esporões serranos e morros isolados chegam próximo ao mar formando um litoral entrecortado, já no Litoral Sul a Serra do Mar se distancia do litoral dando origem a uma extensa planície costeira, mas influenciando na drenagem do Rio Ribeira de Iguape antes que esse chegue ao litoral.

A Ilha Comprida possui extensos terraços marinhos que são compostos por sedimentos arenosos e areno-argilosos, são nessas áreas que ocorrem os maiores núcleos urbanos. Em sua porção voltada para o mar Pequeno aparecem acumulações flúvio-marinhas, voltada para o Oceano Atlântico apresenta uma longa planície marinha, que se abrange toda sua extensão. Sua formação também



foi o último grande evento responsável pela atual configuração do litoral do estado de São Paulo. (SOUZA; CUNHA, 2011, Pag. 117)

Os sedimentos que recobrem a Ilha Comprida são fortemente retrabalhados e homogêneo compostos por areias finas muito bem selecionadas proveniente da influência marinha e continental. (MARTIN; SUGUIO, 1978).

Ab'Saber a firma que o litoral é uma zona de tríplice contato: terra, mar e dinâmica climática, e envolve “[...] sérias questões relacionadas com as variações do nível do mar, paleo-climas e história vegetacional”. (AB’SABER, 2000, Pag. 27 apud SOUZA; CUNHA, 2011, Pag. 108)

O último grande evento glacial ocorreu há 18 mil anos, durante o Quaternário quando adveio um período de rebaixamento do nível do mar (regressão marinha) de cerca de 110 m, expondo parte da plataforma continental, está relativamente plana e arenosa fora retrabalhada durante esse processo pelas redes de drenagem, assim como pela subsequente subida do nível do mar (transgressão marinha). Estes processos são responsáveis pela formação das ilhas barreiras, assim como a Ilha Comprida. (TESSLER, *et al.*, 2010)

Ao longo do Quaternário todo o litoral brasileiro esteve submetido a eventos de transgressões e regressões marinhas, que estão relacionados a eventos isostáticos, podendo estes ser de origem tectônica, tectonoeustasia, de alteração do geóide, geóidoeustasia e ou climática, glaucioeustasia.

Durante o Quaternário ocorreu dois principais eventos de subida do nível do mar. O primeiro grande evento, considerado de origem gláucio-eustático, por apresentar correlação em diversos locais do mundo, foi a Transgressão Cananéia, o máximo desta transgressão ocorreu em torno de 120.000 anos AP, com até 8 m acima do nível atual, e foi seguida por um movimento regressivo, com o máximo em torno de 18.000 AP, com até 110 m abaixo do nível atual do mar.

O segundo movimento transgressivo, designado de Transgressão Santos (anexo I), teve seu máximo por volta de 5.100 anos AP, com até 4 m acima do nível atual; essas variações podem ser observadas principalmente na costa sudeste brasileira e devem ser atribuídas ao levantamento regional de toda a superfície geoidal antes de 5.100 anos AP, por não apresentarem correlações em outros locais no mundo. (MARTIN; SUGUIO, 1978)

Ao longo do tempo geológico, os eventos de oscilação relativa do mar têm exposto totalmente ou parcialmente partes das plataformas continentais, transformando-as em áreas litorâneas, o surgimento de ilhas barreiras deve-se ao desenvolvimento de um anteparo significativo, gerando uma área de baixa energia entre a ilha e o continente dando origem ao canal de maré. (ROSSETTI, 2008, Pag. 269)

Desta forma as ilhas barreiras representam um acúmulo de sedimentos transportados ao longo da costa pela ação das ondas. Morfologicamente, essa feição é reconhecida por uma feição alongada, mas estreita, de baixa topografia, que permanece acima do nível da maré alta. Sua superfície pode ser vegetada ou não.

Existem várias proposições para a origem de ilhas-barreiras, sendo a Ilha comprida relacionadas com o acúmulo de sedimentos depositados em um anteparo e a emersão de barras costa-afora, com retrabalhamento de depósitos de frente deltaica. (ROSSETTI, 2008, Pag. 270)

Sua origem sedimentar marinha é o resultado de sequências arenosas depositadas por transgressões e regressões do Pleistoceno de aproximadamente 120 mil AP<sup>3</sup> (Transgressão Cananeia) e de evento similar de idade holocênica (Transgressão Santos). (BONETTI, 2010, Pag.53)

---

<sup>3</sup> AP Antes do Presente. Internacionalmente é chamada de BP (Before Presente), sendo 1950 a data de referência.

O surgimento e manutenção de ilhas-barreiras são favorecidos em regimes de micro<sup>4</sup> e mesomaré<sup>5</sup>, nesse tipo de costa, as ondas constituem-se nos principais agentes de transporte e erosão. (ROSSETTI, 2008, Pag. 250)

#### 4.2.4.1. Dinâmica sedimentar da Ilha Comprida

Nascimento Jr. (2006) utilizou-se dos conceitos da morfodinâmica, granulometria e mineralogia do sedimento para compreender a dinâmica sedimentar da Ilha Comprida e a partir de seus estudos ele criou seguinte representação esquemática FIGURA 15.

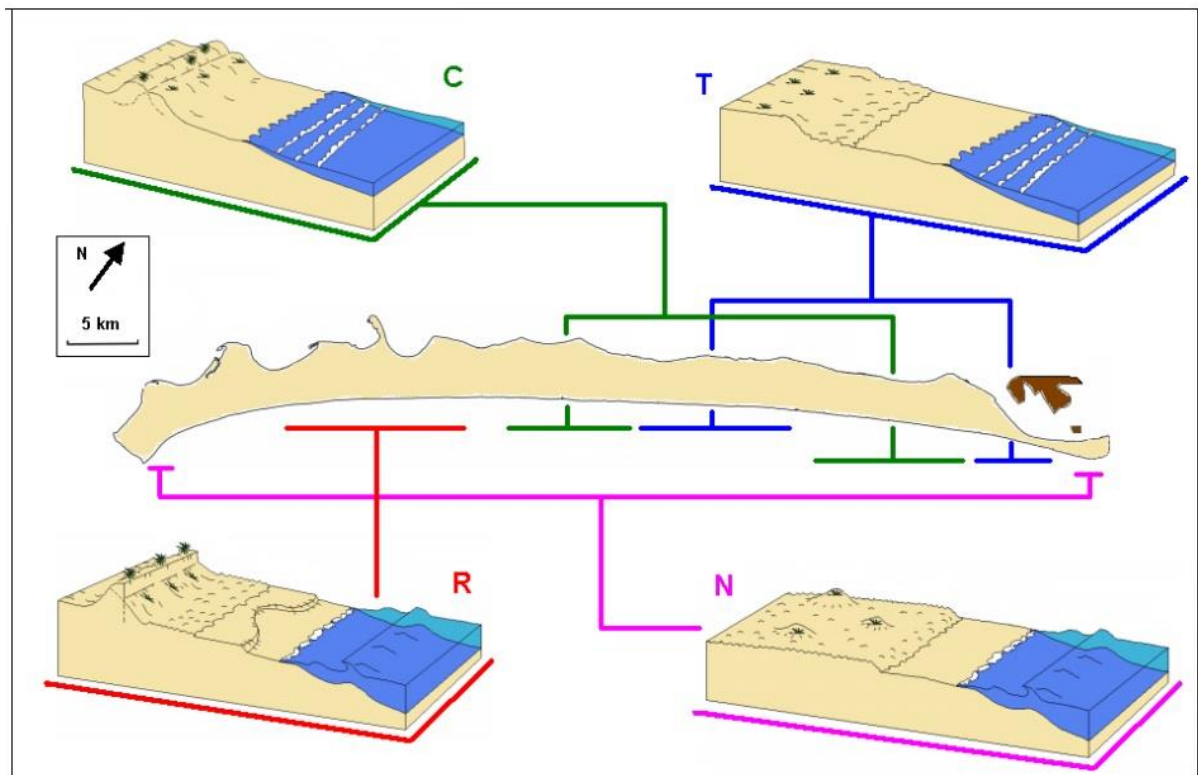


Figura 15: Esquema do processo de bloqueio do transporte de sedimentos e exemplificação da planície costeira. Fonte: SUGUIO, (1985).

C: Cordões de dunas frontais em praia dissipativa

<sup>4</sup> Micromaré: Apresentam mares com amplitudes inferiores a 2 m, típico do litoral sul do Brasil.

<sup>5</sup> Mesomré: Apresentam mares com amplitudes que varia de 2m a 4m, típico do litoral nordeste brasileiro.

T: Terraço de duna frontal incipiente em praia dissipativa

R: Rampa de dunas frontais incipientes sobre escarpa de duna mais antigas, em praia intermediária a dissipativa

N: Nabkhas<sup>6</sup> isolados sobre terraço recoberto por franja eólica em praia intermediária a dissipativa

O regime morfodinâmico predominante da praia é o dissipativo, com ondas de arrebentação de cerca de 80 cm, ampla zona de espraiamento em média 75 m e com declividade média de 0,67°. (NASCIMENTO JUNIOR, 2006)

O autor observou que a deriva litorânea predominante para NE, a partir da análise do tipo de área da diminuição do diâmetro médio, da melhora da seleção e da tendência para assimetria mais negativa rumo NE.

Contudo Nascimento fala sobre a existência de duas células de deriva litorânea atuando na Ilha Comprida, a primeira abrangendo em torno dos últimos 53 km da ilha, voltada para NE, e a segunda nos 10 km iniciais, com sentido de deriva para SW. Segundo o autor, na altura do km 10 da Ilha existe uma zona de divergência de deriva longitudinal, que é, portanto, uma fornecedora de sedimentos. O autor também fez uma correlação do deslocamento da ilha para NE, entre os anos de 1962 e 2000, ao aumento de vazão devido à abertura do Valo Grande.

Por meio desse estudo concluiu que nos primeiros 16 km da ilha, em sentido SW-NE, predomina estágio morfodinâmico de praia intermediária à dissipativa, com quebra de ondas em transição para mergulhantes. As dunas, neste trecho, apresentam morfologia de rampas de dunas frontais incipientes ancoradas em falésias vivas de dunas frontais estabelecidas e de depósitos mais antigos, alternando-se em alta frequência com formas dunares de terraço e cordão, a partir do km 9.

Depois deste primeiro trecho, predomina o estágio morfodinâmico dissipativo, com quebra deslizante das ondas, e a morfologia da praia caracteriza-

---

<sup>6</sup> Nabkhas é um tipo de duna que se forma ao redor da vegetação e também pode ser chamada de duna talhada.

se por terraço e cordão com vasta e larga faixa de espraçamento de baixa declividade, as dunas que são predominantes nesse trecho são mais estabilizadas, com baixa frequência e de forma monótona.

Nas extremidades e nas proximidades de córregos maiores, ao longo da Ilha, ocorrem montículos isolados de Nebkhas, por vezes associados aos terraços baixos e com uma maior coesão das areias devido à alta umidade, dificultando a geração de formas dunares mais proeminentes, pois a areia fica retida na vegetação. (NASCIMENTO JUNIOR, 2006).

## 5. Resultados e discussões

A empresa Geobrás Engenharia e Fundações, a partir da comparação de fotos aéreas datadas de 1953 e 1962, e usando um conjunto de cartas batimétricas descreveu várias fases da evolução da Ilha Comprida com tendência de crescimento para NE concomitante a erosão da Praia do Leste.

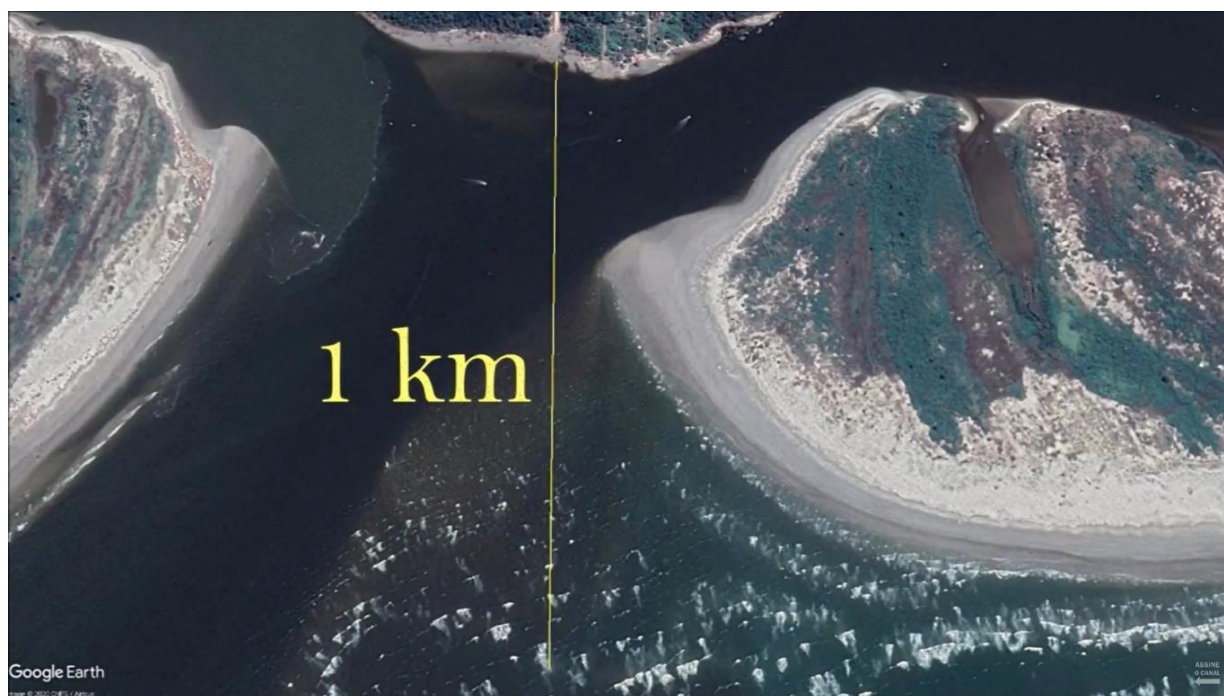
De acordo com estudos da área é possível detectar a influência da abertura do canal do Valo Grande no crescimento da Ilha Comprida na extremidade Nordeste e com consequente erosão da praia do Leste em Iguape de onde parte dos sedimentos depositados na Ilha Comprida provavelmente são provenientes.



**Figura 16: Mudanças morfológicas da praia do Leste e NE da Ilha Comprida. Fonte: YouTube. Captura de tela disponível no canal Perfeito 20/06/2022.**



**Figura 17: Mudanças morfológicas da praia do Leste e NE da Ilha Comprida. Fonte: Facebook, disponível na página História de Iguape Facebook 20/06/2022.**





**Figura 18: Mudanças morfológicas da praia do Leste e NE da Ilha Comprida. . Fonte: YouTube. Captura de tela disponível no canal Perfeito 20/06/2022.**



**Figura 19: Figura 9: Mudanças morfológicas da praia do Leste e NE da Ilha Comprida. Fonte: Facebook. disponível na página História de Iguape Facebook 20/06/2022.**

Nas FIGURAS de 16 a 19 retiradas de um vídeo “Ponta da praia Ilha Comprida, Praia do Leste Iguape e Barra do Ribeira Jureia” no canal Perfeito; este vídeo mostra a alteração causada pela erosão da praia do Leste, delimitada em amarelo na FIGURA 17, já na FIGURA 19 é possível observar que a mesma foi erodida, sinalizada com uma seta amarela, ao mesmo tempo ocorreu o crescimento tanto da Ilha Comprida, lado esquerdo da imagem quanto da Barra da Juréia lado direito, indicadas com setas vermelhas que mostram a direção do crescimento ainda na FIGURA 19; nas FIGURAS 16 e 18 é indicado o quanto foi perdido da praia do leste, segundo o Canal Perfeito.

Segundo Celia Regina de Gouveia Souza a praia do Leste teve seu processo de erosão intensificado na década de 1990 e em 2001 ficou perceptível a mudança

da praia. Ao mesmo tempo que a Ilha Comprida teve crescimento acentuado para norte assim como a praia da Juréia para o sul; a pesquisadora acredita que parte dos sedimentos provenientes da praia do Leste ajudaram no acréscimo destas regiões. (ROSSI, 2015)

De acordo com Celia Regina de Gouveia Souza a praia do Leste parece se comportar como uma zona de passagem de sedimentos para a Ilha Comprida e para a Praia da Juréia, ainda não se sabe se o fenômeno é cíclico ou não (ROSSI, 2015).

Historicamente é destacada a influência da abertura do canal artificial do Valo Grande nas mudanças ocorridas na extremidade NE da Ilha Comprida desde então. Sua abertura foi fator de incremento ao deslocamento do canal de Icapara nesse sentido em decorrência da erosão da praia do Leste, por meio do qual a Ilha Comprida adquiriu cerca de 10% de seu tamanho atual em apenas 130 anos, enquanto anteriormente a abertura do Valo a Ilha Comprida aparentemente levou mais de 5.000 anos para se formar. (GIANNINI et al 2003).



## **6. Considerações Finais**

Os ambientes costeiros são especialmente vulneráveis à ocupação humana dada a sua natureza altamente instável, tendo em vista que essas áreas são de alto interesse turístico e de ocupação humana, a preservação desses ambientes requer um grande esforço, visando à compreensão dos seus processos naturais e monitoramento de eventuais mudanças causadas por impactos naturais e antrópicos.

A zona costeira brasileira caracteriza-se por um alto grau de impacto pela ação humana, que iniciou a partir da colonização europeia, esta foi responsável pela intensa ocupação do litoral brasileiro originando grande parte do desmatamento da Mata Atlântica, bioma que compreendia a maior parte da costa brasileira.

A área de estudo desse trabalho está situada em uma das regiões mais preservada da Mata Atlântica, o que evidencia a importância do uso sustentável dessas áreas tanto para as espécies vegetais, animais quanto para nós, sendo assim é necessária a existência de áreas de preservação e proteção ambiental, igualmente como o planejamento do uso e ocupação do solo que vise medidas com a finalidade de promover a integração das atividades humanas e ambiental.

Planejar a ocupação humana nas áreas litorâneas é fundamental para minimizar o impacto de possíveis catástrofes ambientais e humanas, para isso ampla compreensão da importância ambiental é fundamental para a preservação desta pela própria população que ali vive. Para tal propósito compreender os processos que atuam na dinâmica da Ilha Comprida é ainda mais importante visto

que está apresenta um grande potencial de exploração e que se localiza em uma das áreas mais preservadas da Mata atlântica.

Considerando que esta pesquisa procurou compreender a dinâmica morfológica da Ilha Comprida com base em imagens da área, estudos anteriores e reportagens foi possível verificar que a região passou por uma intensa dinâmica ao longo da sua história com a influência de diversos fatores, desde humanos a ambientais.

É possível constatar que significativas dinâmicas observadas foram desencadeadas por intervenções antrópicas, como a abertura do Valo Grande, que ocasionou processos de desestabilização significativa na região, assim como a especulação imobiliária que teve um aumento significativo no fim do século XX.

## Bibliografia

ALMEIDA, F. F. M.; CARNEIRO, C. D. *Origem e evolução da Serra do Mar*. Revista Brasileira de Geociências. p.135 – 150, 1998.

BONETTI, C. *São Paulo arcaico: os primeiros habitantes do baixo Vale do Ribeira de Iguape*. In: História do Estado de São Paulo / A formação da unidade paulista. Vol. 1 Colônia e Império. Ed. Unesp Arquivo Público do Estado. 2010.

CANAL PERFEITO; Ponta da praia Ilha Comprida, *Praia do Leste Iguape e Barra do Ribeira Jureia*, Canal Perfeito no YouTube, 16/01/2021. Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=Z3o\\_g3brqOM](https://www.youtube.com/watch?v=Z3o_g3brqOM) > Acesso em: 20 de julho 2022.

CLIMATE DATA ORG; *Climograma* da Ilha Comprida. Disponível em < <https://pt.climate-data.org/location/4497/> > Acesso em: 20 de junho 2021.

DIEGUES, C. A; *O vale do Ribeira e Litoral de São Paulo: meio-ambiente, história e população*. CENPEC 2007.

FAUSTINO, L.; Foto da ponte Laércio Ribeiro que liga Iguape a Ilha Comprida. Flickr 09/09/2007 Disponível em < <https://www.flickr.com/photos/lucianofaustino/4455616741/> > Acesso em: 20 de julho 2022.

FERRI M. *Ilha Comprida guarda mistérios e as últimas dinas do Estado de São Paulo*. G1 Campinas e Região 22/10/2021. Disponível em: < <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2021/10/22/ilha-comprida-guarda-misterios-e-as-ultimas-dunas-do-estado-de-sp.ghtml> > Acesso em: 16 de julho 2022.

GEOBRÁS. *Complexo Valo Grande Mar Pequeno Rio Ribeira de Iguape. Relatórios*. Serviço do Vale do Ribeira. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Secretaria dos Serviços e Obras Públicas. Governo do Estado de São Paulo. 2v. 1966.

GIANNAZI, CARLOS. *Em audiência pública, ambientalistas e moradores da Ilha Comprida opõem-se a verticalização*. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. 25/02/2022. Disponível em: <  
<https://www.al.sp.gov.br/noticia/?25/02/2022/em-audiencia-publica--ambientalistas-e-moradores-de-ilha-comprida-opoem-se-a-verticalizacao>> Acesso em: 16 de Julho 2022.

GIANNINI, O. C. F.; GUEDES, C. C. F.; ÂNGULO. R. J.; ASSINE, M. L.; SOUZA, M. C.; MORI. E. K. *Geometria de cordões litorâneos e espaço de acomodação sedimentar na Ilha Comprida, litoral sul paulista: modelo baseado em aerofotointerpretação*. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos Quaternário. Recife. 2003

GUEDES. Carlos Conforti Ferreira. *Evolução sedimentar quaternária da Ilha Comprida*, Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado: IGC/USP. 2009.

GUERRA, A. J T.; *Encostas Urbanas* in: Geomorfologia Urbana, Bertrand Brasil p. 30. 2011.

HENRIQUE, W; MENDES, I. A.; “*Zoneamento ambiental em áreas costeiras: uma abordagem geomorfológica*” Teoria, técnica, espaços e atividades Temas de geografia contemporânea. Págs. 199-222. 2001.

HISTÓRIA DE IGUAPE; *A Praia do Leste de Iguape desapareceu*, Facebook Watch, 16/01/2021, disponível em <  
<https://www.facebook.com/histigp/videos/499020577731921>> Acesso em: 20 de junho 2022.

IBGE; *Ilha Comprida História*, Disponível em: <  
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/ilha-comprida/panorama>> Acesso em: 05 de julho 2022.

KIRIZAWA, M.; LOPES, E. A.; PINTO, M. M.; LAM, M.; LOPES, M. I. M. *Vegetação da Ilha Comprida: aspectos fisionômicos e florísticos*. Anais 2º congresso nacional sobre essências nativas, 1992.

KOZLOWSKI, H. S.; CORTELETTI, R.; *Mapa altimétrico da bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape* Disponível em <  
<https://journals.kvasirpublishing.com/arq/article/view/420/494> > Acesso em: 01 de setembro 2021.

LUCHIARI, A.; KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; *Técnicas de sensoriamento remoto in: Geografia: práticas de campo e sala de aula*. Luís Antônio Bittar Venture (Org.) São Paulo, Editora Sarandi, 2011.

MAHIQUES, M. M. FIGUEIRA R. C.L.; ALVES D. P.V. ALVES; ITALIANI D. M.; MARTINS C. C.; DIAS J.M. A.; *Coastline changes and sedimentation related with the opening of na artificial channe: the Valo Grande Delta, SE Brazil*. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 2014.

MAHIQUES, M. M.; *Valo Grande causa danos no litoral de São Paulo*. Fonte Excelência Acadêmica no Mar 2014. Disponível em: <  
<https://www.io.usp.br/index.php/noticias/10-io-na-midia/685-valo-grande-causa-danos-no-litoral-de-sao-paulo.html>> Acesso em: 03 de julho 2022

MARQUEZ, M. R. K; MAHIQUES, M. M; *variações morfológicas no prisma praial da ilha comprida (sudeste do brasil) - subsídios para uma Gestão Costeira Sustentável*. Revista da gestão costeira integrada. P. 362 - 379, 2010.

MARTIN, L. SUGUIO, K. *Ilha Comprida: Um exemplo de Ilha-Barreira ligado às flutuações de nível marinho durante o Quaternário*. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Geologia, Recife, V.2 1978.

MENDONÇA, F.; MORESCO, I.; OLIVEIRA, D. *Climatologia: noções básicas de climas do Brasil*. São Paulo, Ed. Oficina de Textos, 2007.

MURAUSKAS, L. C.; Foto de *ruínas deixadas pelo avanço do mar ao norte da Ilha Comprida*, Disponível em: <  
[http://noticias.uol.com.br/album/100915ilhacomprida\\_album.jhtm](http://noticias.uol.com.br/album/100915ilhacomprida_album.jhtm)> Acesso em: 31 DE JANEIRO 2012.

MY OPERA; Imagem da *ilha artificial de Iguape*, Disponível em: <  
<http://my.opera.com/perfeito/albums/tags.dml?tag=Ilha%20Comprida>> Acesso em: 31 de janeiro 2022.

NASCIMENTO JR, D. R. *Morfologia e sedimentologia ao longo do sistema praia - duna frontal de Ilha Comprida SP*. Dissertação de Mestrado Instituto de Geociências 2006.

NASCIMENTO JÚNIOR; RODRIGUES D.; GIANNINI; P. C. F; TANAKA; A. P. B; GUEDES; C. C. F. *Mudanças morfológicas da extremidade NE da Ilha Comprida (SP) nos últimos dois séculos*. Geologia USP Série Científica, v 8, n 1, p. 25 – 39. 2008.

ODALIO, NILO; CALDEIRA, J. R.C. *História do estado de São Paulo: a formação da unidade paulista*. 1ed. São Paulo: Editora UNESP; Imprensa Oficial; Arquivo Público do Estado, 2010.

ROSSETTI, D.F.; *Ambientes Costeiros in: Geomorfologia conceitos e tecnologias atuais*. Teresa Gallotti Florenzano (Org.) São Paulo. Editora Oficina de Textos, 2008.

ROSSI, MARIANE. Erosão provoca desaparecimento de praia deserta no litoral de São Paulo. UOL São Paulo 26/03/2015 Disponível em:<  
<https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/verao/2015/noticia/2015/03/erosao-provoca-desaparecimento-de-praia-deserta-no-litoral-de-sao-paulo.html>> Acesso em: 07 de julho 2022.

SERVCONCONTABIL; *Cidades do Vale do Ribeira*. Disponível em < <http://servconcontabil.com.br/cidades/frame.html>> Acesso em: 15 de julho 2022.

SIGAM AMBIENTE. *Minuta Zoneamento da Área de Proteção Ambiental Ilha Comprida*. Dez. 2019. Disponível em < [https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/APAICompri da/Minuta\\_zoneamento\\_APA%20Ilha%20Comprida\\_site\\_dez19.pdf](https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/APAICompri da/Minuta_zoneamento_APA%20Ilha%20Comprida_site_dez19.pdf) >. Acesso em: 27 de julho 2022.

SOUZA, L. A. P. de; Tessler, M. G. & Galli, V. L. *O Gráben de Cananéia*. Revista Brasileira de Geociências, p.139-150. 1996.

SOUZA, T. A.; CUNHA, C. M. L.; *O litoral sul do estado de São Paulo: Uma proposta de compartimentação geomorfológica*. Revista Caminhos de Geografia. Pag. 110. 2011.

SPINELLI, F. P. *As rochas alcalinas de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo características petrográficas, mineralógicas e geoquímicas*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências 2003.

SUGUIO, K. *As mudanças do nível relativo do mar durante o Quaternário tardio no Brasil* in: Geologia do Quaternário e mudanças ambientais. São Paulo Ed. Oficina de Textos. 2010.

SUGUIO, K. Representação *Bloco Diagrama* que demonstra as sucessivas deposições de sedimentos que dão origem a cordões arenosos na linha costeira, 2012. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Vista-tridimensional-A-bloco-diagrama-e-em-perfil-B-secao-de-uma-costa-de\\_fig2\\_282661457](https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Vista-tridimensional-A-bloco-diagrama-e-em-perfil-B-secao-de-uma-costa-de_fig2_282661457)> Acesso em: 05 de julho 2022.

SUGUIO, K; *Mudanças Ambientais da Terra* – São Paulo: Instituto Geológico, 2008.

SUGUIO, K; SUZUKI, U.; *A evolução geológica da Terra e a fragilidade da vida*. 2º edição Ed.: Blucher. 2012.

SUGUIO, K; *Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: As regiões litorâneas*. Geologia serie didática USP 2003.

## **Anexo I - Curva de variação do nível do mar durante a transgressão Santos**



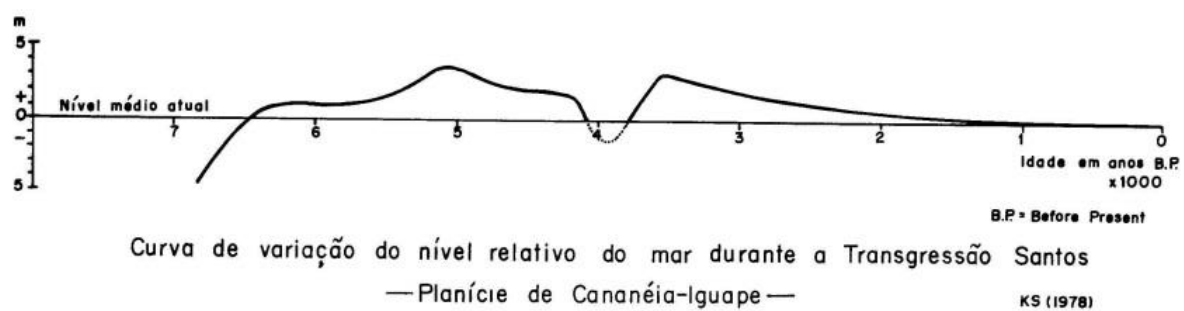
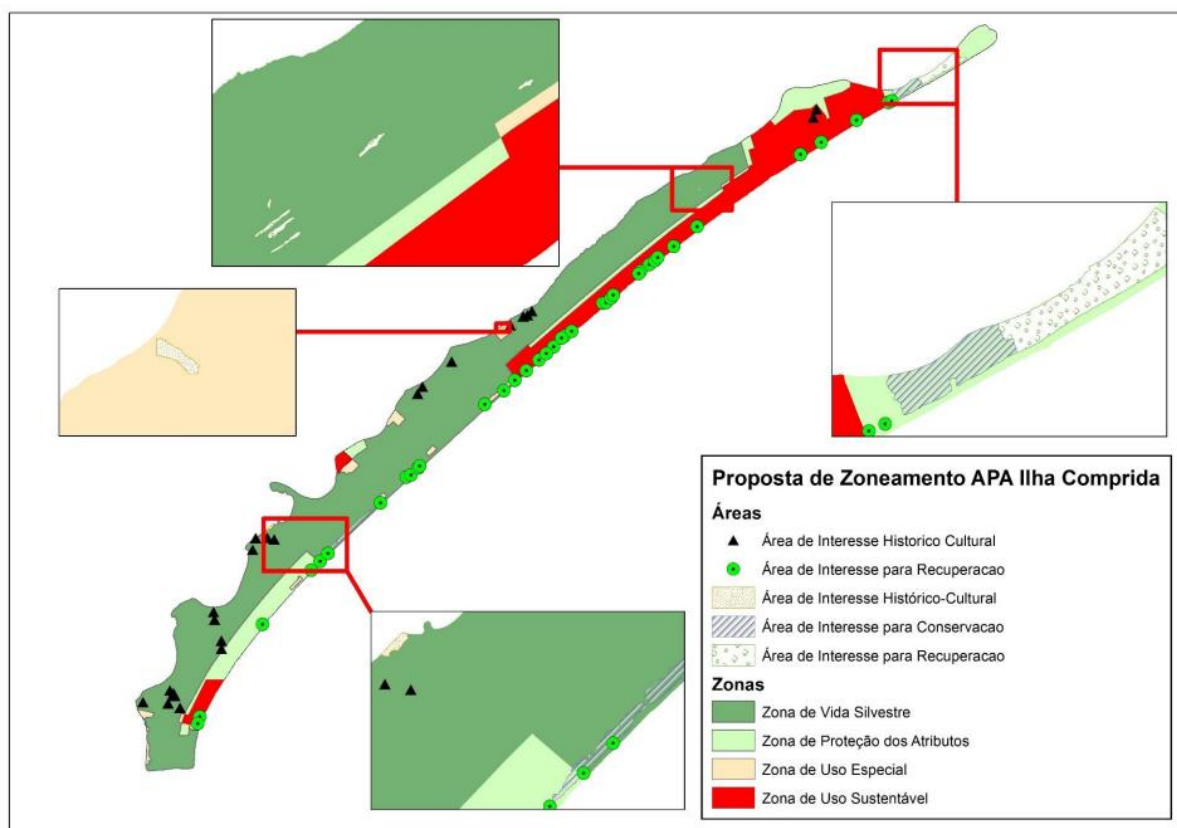


Figura 20: Curva de variação do nível do mar durante a transgressão Santos, SUGUIO, K. 1976

## Anexo II – Áreas de interesse Proposta de Zoneamento – APA Ilha Comprida



**Figura 21: áreas de interesse Proposta de Zoneamento - APA Ilha Comprida. Fonte: Minuta Zoneamento da Área de Proteção Ambiental Ilha Comprida.**

### **Anexo III – Imagem da capa, Foto da foz do Rio Ribeira de Iguape**



**Figura 22: Foto da foz do Rio Ribeira de Iguape, norte da Ilha Comprida e Barra da Juréia, Imagem utilizada na capa do trabalho. Fonte: Google. 28/01/2019**