

7 Áreas de estudo

7.1. Baía de Guanabara, RJ

A Baía de Guanabara encontra-se situada na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro (Figura 14) e ao longo das suas margens estão situadas a cidade do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, São Gonçalo, Niterói, Petrópolis, entre outras. Ao redor da baía residem 7,6 milhões de pessoas, correspondendo a 2/3 da população da região metropolitana do Rio de Janeiro. Localizada na latitude S 22° 50' e na longitude W 43° 10', a baía tem uma área de 381 km², espelho d'água de 328 km² e 65 ilhas que somam 59 km² de área. O perímetro da baía mede 131 km e o volume médio de água é de 1,87 x 10⁹ m³ (Kjerfve *et al.*, 1997; Weber, 2001, da Costa, 2003; Instituto Baía de Guanabara, 2006).

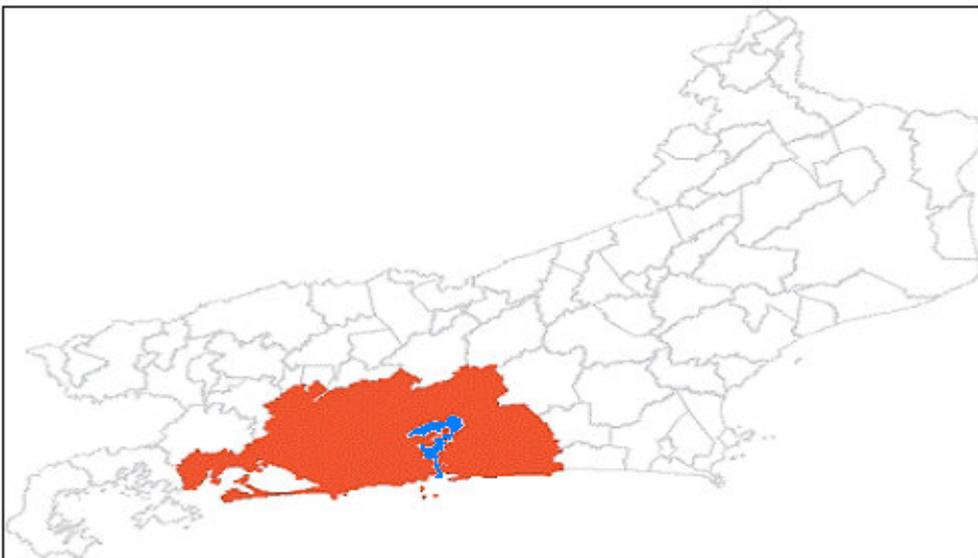


Figura 14. Mapa do estado do Rio de Janeiro, destacando em vermelho a região metropolitana e em azul a Baía de Guanabara.

A Baía de Guanabara pode ser considerada um estuário e sua bacia de drenagem mede 4.080 km² sendo formada por 45 rios, onde apenas 6 são responsáveis por 100 m³ s⁻¹ da descarga média total anual de água fresca, sendo os mais importantes os rios Acari, Sarapuí, Pavuna, Suruí, Roncador, Macacu, Guapimirim, Estrela e Iguaçu (Kjerfve *et al.*, 1997; CEDAE, 199-; Weber, 2001).

O clima na Baía de Guanabara é tropical úmido com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos, com grande influência marinha. A temperatura média anual é de 23,7 °C e a umidade relativa é 78% ao nível do mar (DENEMET, 1992 *apud* Kjerfve *et al.*, 1997). A profundidade média da Baía de Guanabara é de 7,6 m, sendo 3 m no fundo da baía, 8,2 m no meio e 16,9 m na entrada sendo a profundidade máxima de 50 m (Weber, 2001; Instituto Baía de Guanabara, 2006).

A Baía é caracterizada por alta salinidade e temperatura. Durante o período de 1980-1993 a salinidade média foi de 29,5 ± 4,8 ‰ variando de 9,9 a 36,8 ‰. A salinidade decresce da entrada do oceano até o fundo da baía, em resposta a descarga de água doce nas margens do interior. A temperatura da água foi medida no mesmo período sendo sua temperatura média de 24,2 ± 2,6 °C, variando de 17,0 a 31,0 °C. A temperatura aumenta da entrada da baía até o fundo, em resposta a advecção de água do mar, mais fria, para a baía (Kjerfve *et al.*, 1997).

A maré na baía é classificada como semi-diurna, com período de cerca de 12,5 horas. Na superfície a duração da enchente é de 4,5 h aproximadamente, e a vazante é de 8 h. No fundo, a enchente e a vazante apresentaram a mesma duração, com aproximadamente 6 h (JICA, 1994 *apud* da Costa, 2003).

No entorno da baía existem 6000 indústrias e mais 6000 na bacia de drenagem, 2 portos comerciais, 12 estaleiros, 16 terminais de óleo, além de duas refinarias de petróleo, o que demonstra a importância econômica da área. Comparando com outras baías que propiciaram o surgimento de importantes cidades como a Baía de Tóquio (cidade de Tóquio, espelho d'água: 1400 km²; extensão 800 km) e a Baía de Chesapeake (cidades de Baltimore e Washington; espelho d'água: 6.400 km²; extensão: 322 km), pode-se dizer que a importância da Baía de Guanabara não é proporcional à sua dimensão (da Costa, 2003).

Embora invadida pela expansão urbana, o fundo da baía ainda é margeado por 68,7 km² de manguezais dos quais 43 km² pertencem a área de proteção ambiental de Guapimirim (Kjerfve *et al.*, 1997; Weber, 2001; Instituto Baía de Guanabara, 2006). Os manguezais são áreas extremamente

importantes pois apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais.

As principais fontes de poluição da Baía de Guanabara são o esgoto industrial, onde 80% dele é proveniente de apenas 52 indústrias, 7 t/dia de óleo, 20 m³/s de esgoto doméstico e 800 m³/dia de chorume (CEDAE, 199-).

Dados da FEEMA (2006) sobre a demanda bioquímica de oxigênio, coliformes e clorofila-a de vários pontos da Baía de Guanabara indicam que, de 1990 a 2000 houve maior deterioração da qualidade da água da porção nordeste da baía, que, no entanto, tem ainda melhor qualidade do que as áreas noroeste e oeste.

Em 1991, apesar dos grandes investimentos feitos no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), apenas 15% do esgoto doméstico e industrial receberam alguma forma de tratamento. Atualmente este valor subiu para cerca de 25% (Marqueiro & Brandão, 2005).

Segundo Kjerfve e colaboradores (1997) a maior concentração de nutrientes é encontrada na margem oeste da baía por causa do enriquecimento do escoamento urbano de esgoto e da renovação de água menos eficiente, sendo as concentrações de nutrientes elevadas na superfície, com água menos salina, refletindo a fonte de escoamento urbano. A profundidade do disco de Secchi é menor que 0,75 m e a concentração de sólidos suspensos é maior que 25 mg L⁻¹ (JICA, 1994 *apud* Kjerfve *et al.*, 1997).

As concentrações de oxigênio dissolvido mostram grandes flutuações temporais e o valor médio não varia significativamente horizontalmente, com exceção dos locais perto de pontos de descarga do escoamento urbano poluído. A concentração média foi de 8,4 mg L⁻¹ (124% de saturação) sendo a água da superfície freqüentemente supersaturada refletindo altas taxas de produção primária (Kjerfve *et al.*, 1997).

Os grandes aportes de nutrientes levaram a eutrofização das águas da baía e segundo a FEEMA o pescado diminuiu para 10% do que era há três décadas atrás (Kjerfve *et al.*, 1997). Apesar disso, a Baía de Guanabara mantém uma produção pesqueira importante, tanto pelas quantidades desembarcadas como pelo número de pescadores envolvidos (IBAMA, 2002).

No período de abril de 2001 a março de 2002 o IBAMA registrou que a pesca da tainha ao longo do ano foi um importante recurso pesqueiro, correspondendo a 6% do total pescado no período. Se for considerado apenas o grupo de peixes sem destinação industrial o número de tainhas e corvinas pescados/capturados passa a corresponder a 54% da produção (IBAMA, 2002).

7.1.1.

Poluição por petróleo e derivados na Baía de Guanabara

Em relação ao petróleo e seus derivados as fontes de poluição na baía podem ser crônicas ou agudas. Dentre as atividades realizadas na bacia da Baía de Guanabara que geram efluentes oleosos rotineiramente estão compreendidas as refinarias de petróleo, os estaleiros, os terminais marítimos e terrestres e os postos de serviço de combustível. Nos últimos cinco anos ocorreram 8 acidentes com petróleo e derivados na Baía de Guanabara.

O vazamento de 1,3 milhão de litros de óleo combustível ocorrido em um duto da Petrobrás em janeiro de 2000 foi o mais comentado na mídia e sua mancha se estendeu por mais de 50 km², não sendo este o primeiro acidente, nem o mais grave com este duto. Em 1997 já haviam vazado 2,8 milhões de litros de óleo combustível deste mesmo duto.

Por causa deste acidente a pesca foi proibida pelo IBAMA durante um mês e liberada quando as determinações de HPAs nos tecidos dos peixes (corvina e tainha) antes e depois do acidente não indicaram modificações nas concentrações de HPAs encontradas nas amostras (Meniconi *et al.*, 2001).

Abaixo estão listados os principais acidentes ocorridos na Baía (da Costa, 2003; de Cassia, 2005; Gomes, 2005 ; Ambientebrasil, 2006):

- | | |
|-------------|---|
| 03/set/2005 | vazamento de 2 mil litros de óleo na Baía de Guanabara após um acidente com o navio Saga Mascot durante sua atracação, atingindo as praias da Flecha e Icaraí em Niterói; |
| 12/ago/2005 | vazamento de óleo de um navio na altura do Cais do Porto, com a mancha atingindo cerca de 1,5 km; |
| 31/mai/2005 | vazamento de mais de 4 mil litros de óleo do navio Alminufiyah, na altura do Cais do Porto; |
| 26/abr/2005 | despejo de mais de 60 mil litros de óleo diesel no Rio Caceribu (rio afluente da Baía de Guanabara), na Área de Proteção Ambiental de Guapimirim, pelo descarrilamento |

de um trem da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), controlada pela Companhia Vale do Rio Doce, no Porto de Caxias;

mar/2004	vazamento de 2 mil litros de petróleo de um navio desativado pertencente a uma empresa privada;
fev/2002	vazamento de 50 mil litros de óleo combustível do transatlântico inglês Caronia;
jun/2000	380 litros de óleo combustível foram lançados ao mar pelo navio Cantagalo, que presta serviços à Petrobrás;
jan/2000	rompimento de um duto da Petrobrás que liga a Refinaria de Duque de Caxias (RJ) ao terminal da Ilha d'Água, provocando o vazamento de 1,3 milhões de litros de óleo combustível;
ago/1997	vazamento de 2 mil litros de óleo combustível atingindo cinco praias da Ilha do Governador (RJ);
mar/1997	rompimento de um duto da Petrobrás que liga a Refinaria de Duque de Caxias (RJ) ao terminal da Ilha d'Água, provocando o vazamento de 2,8 milhões de litros de óleo combustível;
mar/1975	derramamento de 6 milhões de litros de óleo cru por um cargueiro fretado pela Petrobrás.

Há um alto risco de acidentes por derramamento de petróleo e derivados já que os diversos ecossistemas da baía são atravessados por muitos quilômetros de oleodutos, através dos quais são continuamente bombeados dezenas de milhões de litros de óleo e derivados entre seus terminais, navios, petroleiros e balsas (da Costa, 2003).

Como fonte crônica é registrado um aporte de 7t/dia de óleo proveniente do escoamento urbano e das indústrias, sendo 0,65 toneladas provenientes da REDUC (CEDAE, 199-). Ou seja, em menos de um ano teríamos quantidade comparável a do acidente ocorrido em janeiro de 2000.

7.1.2. Estudos de HPAs na Baía de Guanabara

Na Tabela 4 estão relacionados os trabalhos envolvendo estudos de HPAs realizados na Baía de Guanabara, nos compartimentos água, sedimento ou biota. Deve-se tomar cuidado ao analisar estes resultados já que distintas técnicas analíticas nem sempre são comparáveis e muitas vezes foram usados pontos de coleta em diferentes pontos da Baía.

Os resultados pré e pós derrame de janeiro/2000 mostram que não houve impacto significativo no sedimento e na coluna d'água da Baía de Guanabara (Meniconi *et al.*, 2002).

Comparando-se os valores obtidos para organismos vertebrados e invertebrados nota-se a diferença existente nos níveis de HPAs presentes no tecido, como o esperado, já que o metabolismo de HPAs em invertebrados é mais lento do que em vertebrados.

De acordo com o critério adotado pela *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) no acidente com o navio Exxon Valdez no Alasca em 1989, as amostras de tecido de peixe são divididas em quatro categorias como na Tabela 5. Levando-se em consideração a diferença entre peso seco e peso úmido, os valores de tecido de peixe da Baía de Guanabara estariam enquadrados nas amostras não contaminadas ou de contaminação mínima, não representando uma ameaça a saúde pública.

Tabela 4. Concentrações de HPAs encontrados na água, sedimento e biota da Baía de Guanabara.

	Concentrações de HPAs	Referência	Observações
ÁGUA ($\mu\text{g L}^{-1}$)			
	0,06 – 1,59	Silva, 2004	
	0,66 – 1,18 (F)	Lima, 2001	amostras coletadas em 1999.
	0,79 – 2,79 (NF)		Resultados em equivalentes de criseno.
	0,93 (F)	Lima, 2001	amostra coletada após o acidente de janeiro/2000. Resultados em equivalentes de criseno.
	1,52 (NF)		
	<0,04 – 11,56 (NF)	Meniconi <i>et al.</i> , 2002	10 dias após o acidente de 2000. Resultados em equivalentes de criseno.
	0,05 – 1,09 (F)	Azevedo, 1998	Resultados em equivalentes de criseno.
	0,12 – 1,75 (NF)		
	0,21 – 1,40 (F)	Hamacher, 1996	Resultados em equivalentes de criseno.
	0,93 – 2,97 (NF)		
SEDIMENTO ($\mu\text{g Kg}^{-1}$)			
	78,61 – 8781,52	Silva, 2004	
	200 – 9700	Meniconi <i>et al.</i> , 2002	10 dias após o acidente de 2000
	554 – 1894	Hamacher, 1996	
	1564 – 18438	Lima, 1996	
	1051 – 5861	Chaloux, 1995 <i>apud</i> Silva, 2004	
BIOTA			
(peso seco) ($\mu\text{g Kg}^{-1}$)			
INVERTEBRADOS			
Mexilhão <i>Perna perna</i>	500	Lima, 2001	
Mexilhão <i>Perna perna</i>	900	Lima, 2001	após o acidente de 2000
Mexilhão <i>Perna perna</i>	68 - 432	Azevedo, 1998	
VERTEBRADOS			
<i>(Peixes)</i>			
<i>Mugil liza</i>	2,3 – 15,6	Silva, 2004	
<i>Micropogonias furnieri</i>	9,8 – 52,6		
<i>Mugil liza</i>	63 – 76	Meniconi <i>et al.</i> , 2001	20 dias após o acidente de 2000.
<i>Micropogonias furnieri</i>	16 – 37		
<i>Mugil liza</i>	313	Meniconi <i>et al.</i> , 2001	amostras de janeiro de 1999
<i>Micropogonias furnieri</i>	80		

F: filtrado ; NF: não filtrado

Tabela 5. Valores de referência para o HPAs totais para estimar o nível de contaminação em tecido de peixes (peso úmido).

	Valores de referência ($\mu\text{g kg}^{-1}$)
amostras não contaminadas	< 10
amostras de contaminação mínima	10 – 99
amostras com contaminação moderada	100 – 1000
amostras altamente contaminadas	> 1000

Fonte: Meniconi *et al.*, 2001.

7.1.3. Praia de Ipiranga, Magé

A praia de Ipiranga localiza-se no município de Magé, RJ, e sua principal atividade econômica é a pesca. A produção de pescado é comercializada no local, adquirida por intermediários e destinada a feiras, peixarias e para o CEASA (IBAMA, 2002).

O relatório do IBAMA de 2002 sobre a atividade pesqueira na Baía de Guanabara indica que de abril de 2001 a março de 2002 existiam 511 currais (Figura 15) em atividade, sendo 37 deles localizados na praia de Ipiranga (IBAMA, 2002). Como a vida útil de um curral varia de 11 a 12 meses, o número de armadilhas em operação efetiva pode variar ao longo do tempo.

Os currais são artes de pesca fixas, confeccionados com esteiras de bambu e tendo como fundação, troncos de árvores dos manguezais ou de eucalipto. Para a construção de um curral são necessários 150 a 180 troncos, com diâmetro variando de 3 a 8 cm e altura entre 5 e 7 metros (IBAMA, 2002).



Figura 15. Curral próximo a praia de Ipiranga, Magé.

A praia de Ipiranga foi um dos locais afetados pelo derrame de óleo de janeiro de 2000 e por sua proximidade com o duto de transporte de óleo da Petrobrás é de interesse que sejam monitorados os peixes da região quanto a presença de HPAs no meio ambiente (Figura 16).

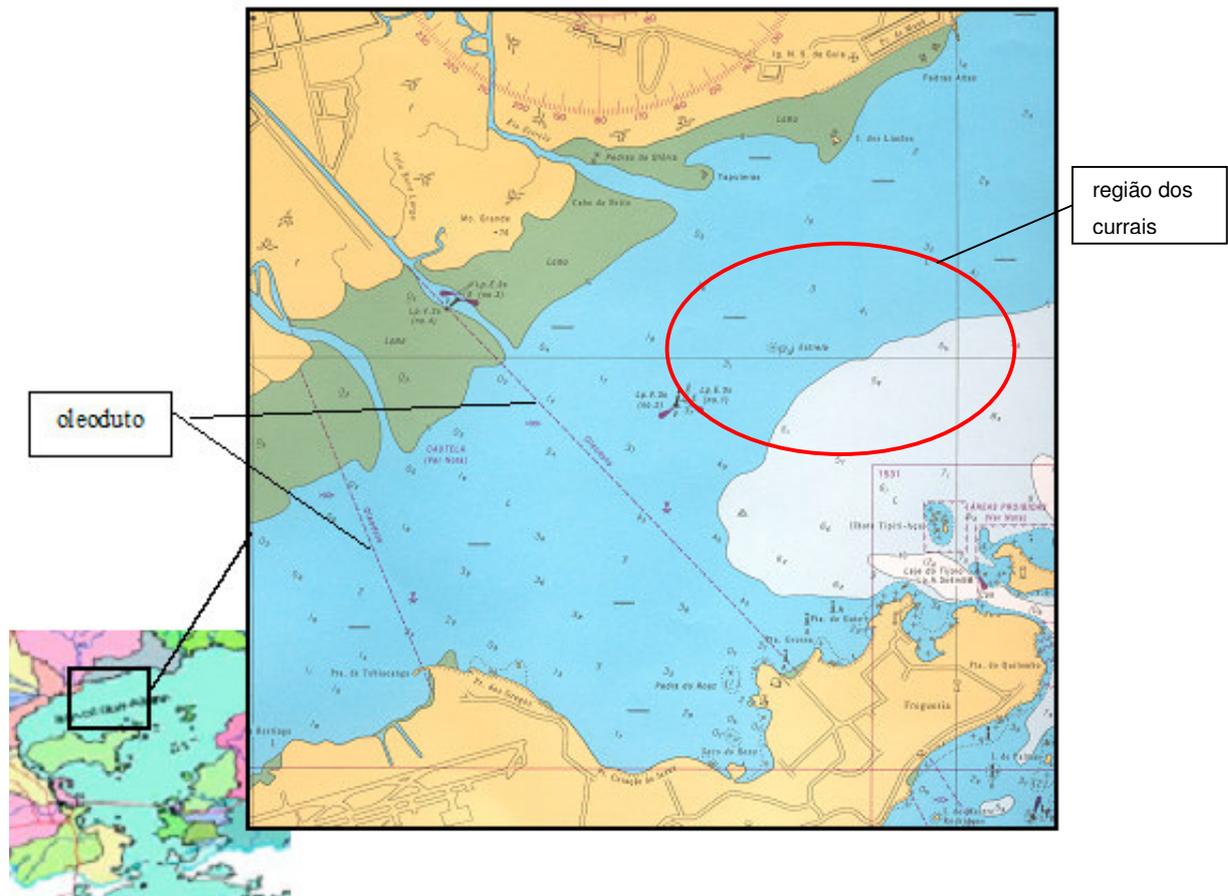


Figura 16. trecho da Carta náutica 1501 indicando a região dos currais próximos a praia de Ipiranga, Magé.

7.2. Itaipu, Niterói

A praia de Itaipu é uma tradicional vila de pescadores que encontra-se situada na região oceânica da cidade de Niterói, no estado do Rio de Janeiro (Figura 17). Localizada na latitude S 22° 58' e longitude W 43° 05', a praia de Itaipu é ligada a Lagoa de Itaipu por um canal construído em 1970 (IBAMA, 2000; Weber, 2001). Com a construção do canal o arco praiar original de 3300 m foi dividido em duas praias denominadas Camboinhas e Itaipu (Santos *et al.*, 2004).

A profundidade da água varia de um mínimo de 3-4 m logo após a arrebentação até um máximo de 28 m. Itaipu é um ambiente clástico com ondas, tendo uma variação de maré semi-diurna com uma flutuação máxima de 1,4 m e

a velocidade das correntes raramente excedem 10 cm/s (Salvador *et al.*, 2002; Santos *et al.*, 2004).

Segundo o Censo Demográfico de 1991, o bairro de Itaipu possui 11.136 habitantes, correspondendo a 2,55% do total de Niterói. Não existe uma rede geral de esgotos e a maioria dos moradores utilizam como alternativa o sistema de fossas sépticas (Prefeitura de Niterói, 2005). Assim, a lagoa de Itaipu recebe esgoto doméstico não tratado que pode atingir a praia já que a renovação de sua água é fortemente controlada pelas marés (Weber, 2001). Não existem relatos de acidentes com petróleo e derivados nesta região.

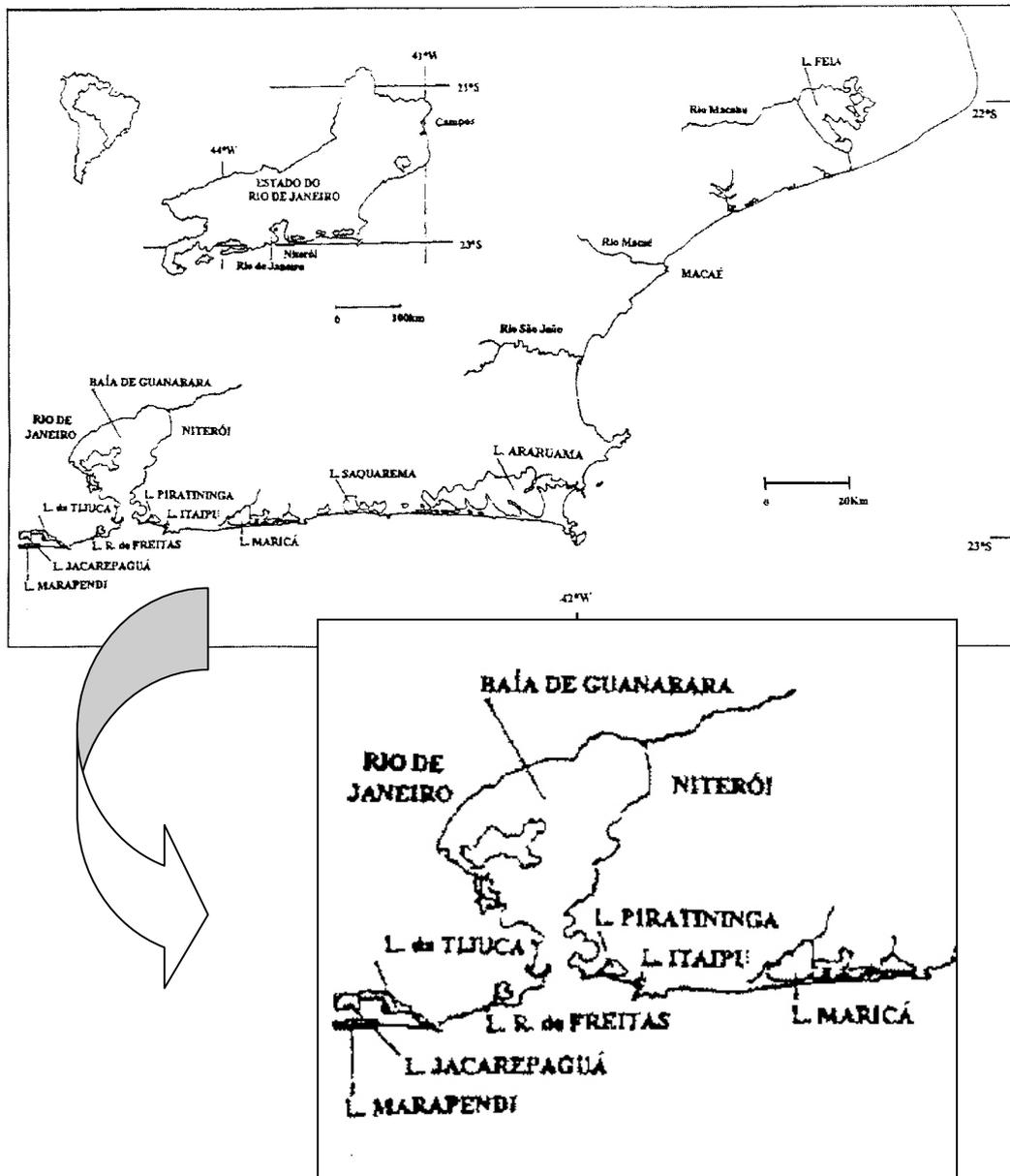


Figura 17. Mapa do Estado do Rio de Janeiro, com destaque para a cidade de Niterói.

O tipo de pesca mais comumente usado na região é a rede de espera ou o arrastão de praia. A presença de tainhas é sazonal, dependendo do seu ciclo reprodutivo. Oliveira (1997) descreve que mugilídeos estudados na laguna de Itaipu entram no sistema lagunar durante o final do período quente e/ou início do frio e ao atingirem os maiores tamanhos saem do sistema, possivelmente para fins reprodutivos, correspondendo ao final do período frio e/ou início do quente. Esta frequência também foi observada neste trabalho, onde a quantidade de peixes coletados no verão (janeiro/2005 e janeiro/2006) foi sensivelmente menor do que no inverno (setembro/2004 e agosto/2005). Dados fornecidos pelas indústrias pesqueiras dos municípios do Rio de Janeiro, Niterói e São Gonçalo revelam que as maiores capturas de tainhas em alto mar correspondem ao período quente (IBAMA, 1996 *apud* Oliveira, 1997).