

3.1 MEIO FÍSICO

3.1.1 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E METEOROLÓGICA

3.1.2 MARINHO

3.1.3 CARACTERIZAÇÃO DA HIDROGRAFIA, GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA TERRESTRE

A caracterização da hidrografia, geologia, geomorfologia terrestres teve como foco Identificar/caracterizar áreas sujeitas a movimentos de massa, erosão, assoreamento, alagamento, enchente e inundação e identificar áreas de riscos ambientais e sociais. A caracterização do meio físico terrestre enfoca sobre a dinâmica de uso e ocupação da terra e suas implicações sobre a Área de Relevante Interesse Ecológico do Guará (ARIEG).

Para tal, serão abordados os seguintes aspectos: identificação e análise dos aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos relevantes para a conservação; caracterização geológica, tipos de rochas, relevo e tipos de solo; caracterização geomorfológica; hidrografia, bacias hidrográficas, interação com a linha de costa, as ilhas e linha de costa no entorno imediato (retro área) do território da ARIEG, considerando as interações diretas e indiretas com essa área, afetando a integridade ambiental (física, biótica) e socioeconômica.

3.1.3.1 CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA

A região que abrange o limite da ARIEG e para o meio físico terrestre é composta pelo conjunto de municípios e sub-bacias do Litoral Sul (Iguape, Cananéia e Ilha Comprida), que formam o Complexo Estuarino Lagunar da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos¹- UGRHI-11, com extensão territorial de 17.056 km² e área de drenagem de 17.068 km² (para a área de toda a UGRHI-11, que abrange 23 municípios).

Na região há dois sistemas aquíferos importantes: o sistema aquífero fraturado (Aquífero Cristalino) correspondente a terrenos cristalinos da Serra do Mar, permeáveis por fraturamento de rochas, que corresponde aproximadamente 60% da área, com potencial hidrogeológico de 1 a 6m³/h (CBH-RB, 2015); e o sistema aquífero sedimentar (Aquífero Litorâneo), permeáveis por porosidade granular,

¹ As UGRHIs constituem **unidades territoriais** 'com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos' (Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei Estadual 7663/1991 – SÃO PAULO, 1991). Em geral, são formadas por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas, que de forma alguma podem ser consideradas bacias hidrográficas. Por outro lado, deve-se observar que os estudos devem sempre ter a **bacia hidrográfica como unidade de planejamento**. No estado de São Paulo há 22 UGRHIs. Ver também: <http://www.daee.sp.gov.br/acervoepesquisa/perh2204_2207/perh08.pdf>.

correspondendo a sedimentos ao longo das praias (CAMPOS, 1993), com aproximadamente 40% da área e potencial hidrogeológico médio de 13 m³/h (CBH-RB, 2015).

Os principais cursos d'água da Bacia do Rio Ribeira de Iguape são o próprio Rio Ribeira de Iguape e seus afluentes: Rio Juquiá, São Lourenço, Jacupiranga, Pardo, Turvo, Una da Aldeia, Ponta Grossa e Itariri.

Segundo o relatório de situação das águas do Comitê de Bacias Hidrográficas do Ribeira do Iguape (CBH-RB, 2015), um dos aspectos mais relevantes da bacia hidrográfica é sua condição de disponibilidade hídrica extremamente rica, com disponibilidade *per capita* acima de 20.000 m³/hab/ano. Além disso, não se observa alterações significativas de disponibilidade per capita nos últimos anos, considerando, no geral, o baixo crescimento populacional e o pequeno aumento na demanda, embora apresentando carências pontuais em função do posicionamento geográfico, ou seja, as regiões das cabeceiras dos rios, próximas ao divisor de águas, além das que sofrem com os impactos do desmatamento.

Apesar da baixa densidade demográfica, o relatório de CBH-RB (2015) relaciona alguns pontos que podem influenciar a demanda pelo uso da água na região e que devem ser monitoradas, são eles:

- O crescimento de aglomerações urbanas locais, e também das Regiões Metropolitanas de São Paulo e Curitiba/PR, que intensificam o fluxo de população flutuante na área da bacia do Ribeira.
- A duplicação do eixo da Rodovia BR-116
- alerta quanto à possibilidade de baixos índices pluviométricos, como a do final de 2013 e durante 2014, decorrentes de alterações climáticas, que podem reduzir a recarga de aquíferos e nascentes.

3.1.3.1.1 Qualidade das águas superficiais

De acordo com o relatório de águas superficiais do estado de São Paulo (CETESB, 2016), houve um aumento na porcentagem do tratamento dos esgotos domésticos no Estado de São Paulo, representando uma redução de aproximadamente 225 toneladas de DBO² dia⁻¹ entre 2010 e 2015.

A carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população e da carga de matéria orgânica gerada diariamente por habitante, representada pela Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO. Com a carga potencial gerada pela população do município e as porcentagens de coleta e tratamento, bem como a eficiência do sistema de tratamento dos esgotos, calcula-se a carga orgânica remanescente, ou seja, aquela que é lançada nos corpos hídricos receptores.

Em 2015, a somatória da carga remanescente, lançada nos corpos hídricos pelos 645 municípios do Estado, foi de aproximadamente 1.045 t DBO dia⁻¹, indicando uma redução de 4,9% em relação a 2014.

Apesar da melhoria na coleta e tratamento de esgotos no estado de São Paulo, analisado como um todo, ainda são observados problemas frequentes na zona costeira de São Paulo em relação ao lançamento de esgotos em corpos hídricos e diretamente no mar – através de emissários –, como já observado em

²A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), grosso modo, corresponde à quantidade de oxigênio necessária para ocorrer a oxidação da matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas. O valor da DBO é usado para estimar a carga orgânica dos efluentes e dos recursos hídricos, e de acordo com Von Sperling (1996), a DBO média de um esgoto doméstico é de 300 mg/L ea carga per capita, que representa a contribuição de cada indivíduo por unidade de tempo é de 54 g/hab.dia de DBO.

relat´orios de ´guas interiores e ´guas salobras (CETESB, 2007; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016a,b). De acordo com a CETESB (2016b), os dois principais mecanismos de destinação do esgoto sanit´ario coletado no litoral de São Paulo são realizados ou pela ETEs (estações de tratamento de esgoto), cujo efluente ´ lançado em corpos d’´gua na região; ou pelas EPCs (estações de pr´-condicionamento), cujo efluente ´ lançado no mar, por meio de um emiss´rio submarino. Como as cidades localizadas ` beira-mar, na maioria dos casos, não possuem infraestrutura de saneamento suficiente para atender toda sua população, o aporte de esgotos dom´sticos para rios e praias ´ frequente e tem forte implicação sobre a qualidade dessas ´guas (CETESB, 2016b).

No caso dos munic´pios da UGRHI-11, o relat´orio de Situação da Bacia Hidrogr´fica do Ribeira de Iguape de 2015 (ano base 2014) (CBH-RB, 2015), 64,9% do efluente dom´stico produzido na bacia foi coletado e 61,8% deste foi tratado.

Em espec´fico aos munic´pios do Litoral Sul, ressalta-se o munic´pio de Ilha Comprida, que apresentou o ICTEM³ (Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Munic´pios) abaixo de 5, enquanto Canan´ia e Iguape em torno de 6. São ´ndices melhores quando comparados com os munic´pios costeiros da UGRHI-7 (Baixada Santista) e UGRHI-3 (Litoral Norte), mas os munic´pios costeiros do Litoral Sul não atingiram um sistema de esgotamento sanit´ario pleno (com pelo menos 80% de coleta e tratamento).

A Cetesb (2016b) destaca tamb´m um conjunto de fatores que se relacionam ao contexto do saneamento no litoral paulista: (1) mesmo com a implantação das redes coletoras, boa parte da população não faz a ligação – os motivos vão desde a falta de informação at´ as condições de vulnerabilidade social; (2) no litoral há um grande n´mero de pessoas vivendo em ´reas irregulares ou em assentamento prec´rios, onde não ´ poss´vel a instalação de equipamentos de saneamento b´sico. Essas questões, analisadas em conjunto, tornam um grande desafio atingir a meta de universalização dos serviços p´blicos de saneamento b´sico preconizada pela Lei de Saneamento (Lei n 11.445/2007 - BRASIL, 2007).

Essa situação atual coloca os munic´pios do Litoral Sul em estado de alerta (Ilha Comprida marcada em vermelho na Tabela 3.1.3.1.1-1), uma vez que recebem contribuição de grande parte dos cursos de ´gua continentais. Os valores do Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Munic´pios – ICTEM considera a efetiva remoção da carga orgânica, (em relação ` carga orgânica potencial gerada pela população urbana) ponderando a importância do sistema de tratamento de esgotos como um todo, desde sua coleta, afastamento at´ o tratamento. O ´ndice permite transformar os valores nominais de carga orgânica em valores de comparação entre situações distintas dos v´rios munic´pios, refletindo a evolução ou estado de conservação de um sistema p´blico de tratamento de esgotos. Por hipótese, foi admitido que qualquer efluente não encaminhado ` rede p´blica coletora de esgotos, que não pertencesse a sistemas isolados de tratamento, seria considerado como carga poluidora sem tratamento ou não adequadamente tratada. Dessa maneira, soluções individualizadas do tipo fossa s´ptica e infiltração, apesar de apresentarem remoção da carga orgânica, são contabilizadas como cargas potenciais sem tratamento (CETESB, 2015; 2016a,b).

³O cálculo do ICTEM a CETESB considera nulo o tratamento quando se trata de disposição oceânica, uma vez que os efluentes enviados aos emiss´rios submarinos não são submetidos a tratamento pr´vio ao lançamento, ocorrendo apenas o Pr´-Condicionamento para remoção de sólidos, por meio de gradeamento, peneiras e caixa de areia, e eventual cloração (CETESB, 2016a,b).

Tabela 3.1.3.1.1-1 - Atendimento de esgotamento sanitário nos municípios do Litoral Sul, com influência sobre a e ARIEG.

UGHRI	Municípios	Atendimento esgotamento sanitário (%)		Eficiência (%)	Carga poluidora (kg DBO/dia) - 2015		ICTEM	Status	Classes*	Corpo receptor
11 - Litoral Sul	Cananéia	67	100	70,55	581	306	6,08	Monitoramento	5,1 - 7,5	Mar Pequeno - Classe 1 - salina (96%); Rio Itapitanguí
	Iguape	68	100	71	1.405	727	6,16	Monitoramento	5,1 - 7,5	Rio Ribeira de Iguape
	Ilha Comprida	44	100	91	1.423	853	4,96	Alerta	2,6 - 5	Rio Candapuí

* Baseado em classes de acordo com CETESB (2016) - ver Mapa 2, p. 34.

Este cenário do atual sistema de saneamento na região implica na variação da qualidade de águas superficiais. Dentre os vários índices construídos e analisados pela CETESB, pode-se tomar como *proxy* para avaliar o lançamento de esgotos em corpos hídricos o Índice de Qualidade de Água (IQA). O IQA se baseia em variáveis de qualidade que indicam principalmente o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Este índice pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável. O IQA é composto nove variáveis e seu cálculo é analisado sobre a pontuação na qualidade (q) que varia de 0 a 100. A qualidade (q) é elevada à ponderação (w) correspondente à importância da variável. O IQA é obtido multiplicando-se cada componente (qw). As faixas de classificação do IQA variam em: 0 – 19 (péssimo), 20 – 36 (ruim), 37 – 51 (regular), 52 – 79 (bom) e 80 – 100 (excelente).

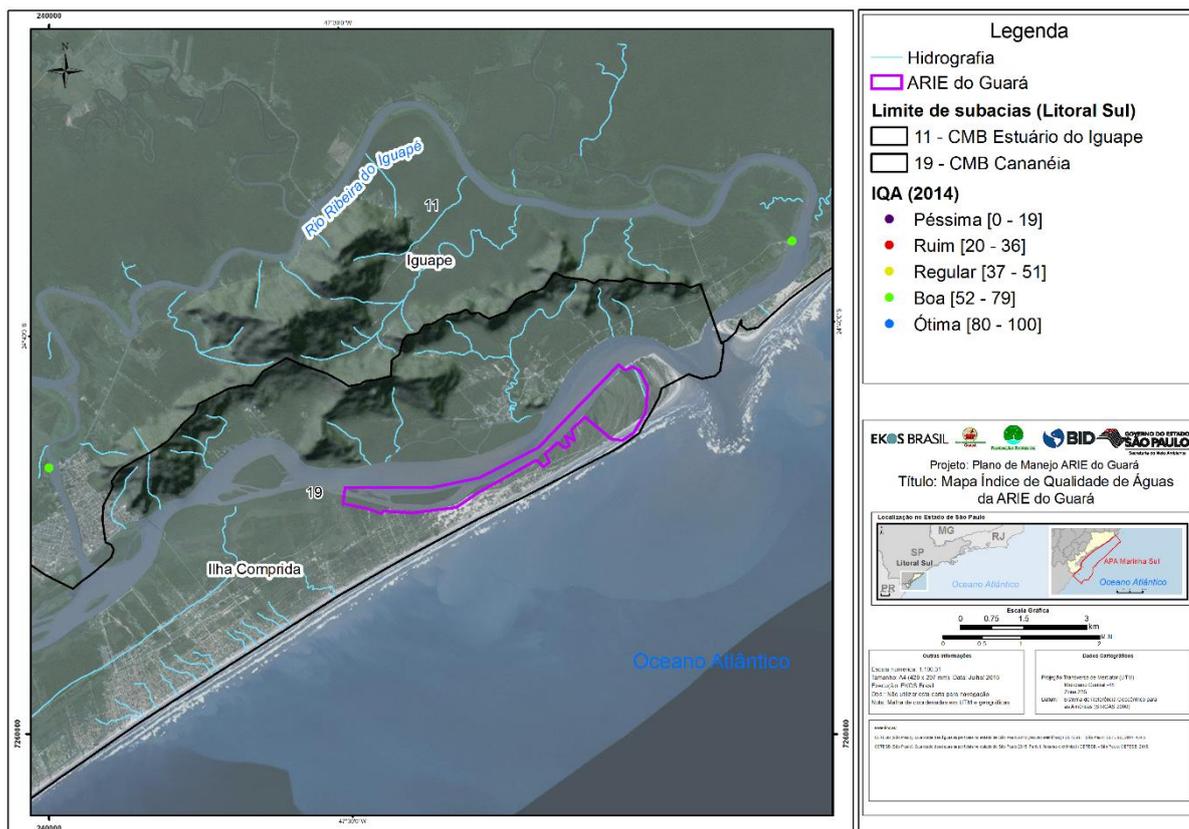
De acordo com a análise dos Índices de Qualidade de Água Superficiais (IQA) de 2006 a 2015, observa-se que na rede de pontos de monitoramentos há locais onde é recorrente o IQA considerado 'bom'(CBH-RB, 2015), com exceção do ponto de monitoramento no rio Jacupiranga (afluente do Ribeira do Iguape), classificado como "Regular", conforme pode ser observado na Tabela 3.1.3.1.1-2 e Figura 3.1.3.1.1-1.

Tabela 3.1.3.1.1-2 – Índice de Qualidade de Água (IQA) nos rios que demandam atenção, com influência sobre a e ARIEG.

UGHRI	Copo hídrico	IQA 2006	IQA 2009	IQA 2010	IQA 2011	IQA 2012	IQA 2013	IQA 2014	IQA 2015
11 - Litoral Sul	Rio Jacupiranga - JAPI02100	49	50	45	52	48	46	47	45
	Mar de Dentro - MADE21700	-	66	64	72	73	70	71	68
	Rio Ribeira - RIBE02500	73	63	64	68	67	66	62	59
	Ribeira do Iguape - RIIG02500	58	57	53	62	65	62	64	57
	Ribeira do Iguape - RIIG02900	59	59	60	62	69	69	67	60

UGHRI	Copo hídrico	IQA 2006	IQA 2009	IQA 2010	IQA 2011	IQA 2012	IQA 2013	IQA 2014	IQA 2015
	Ribeira do Iguape - RIIG02995	-	56	58	65	66	65	61	62

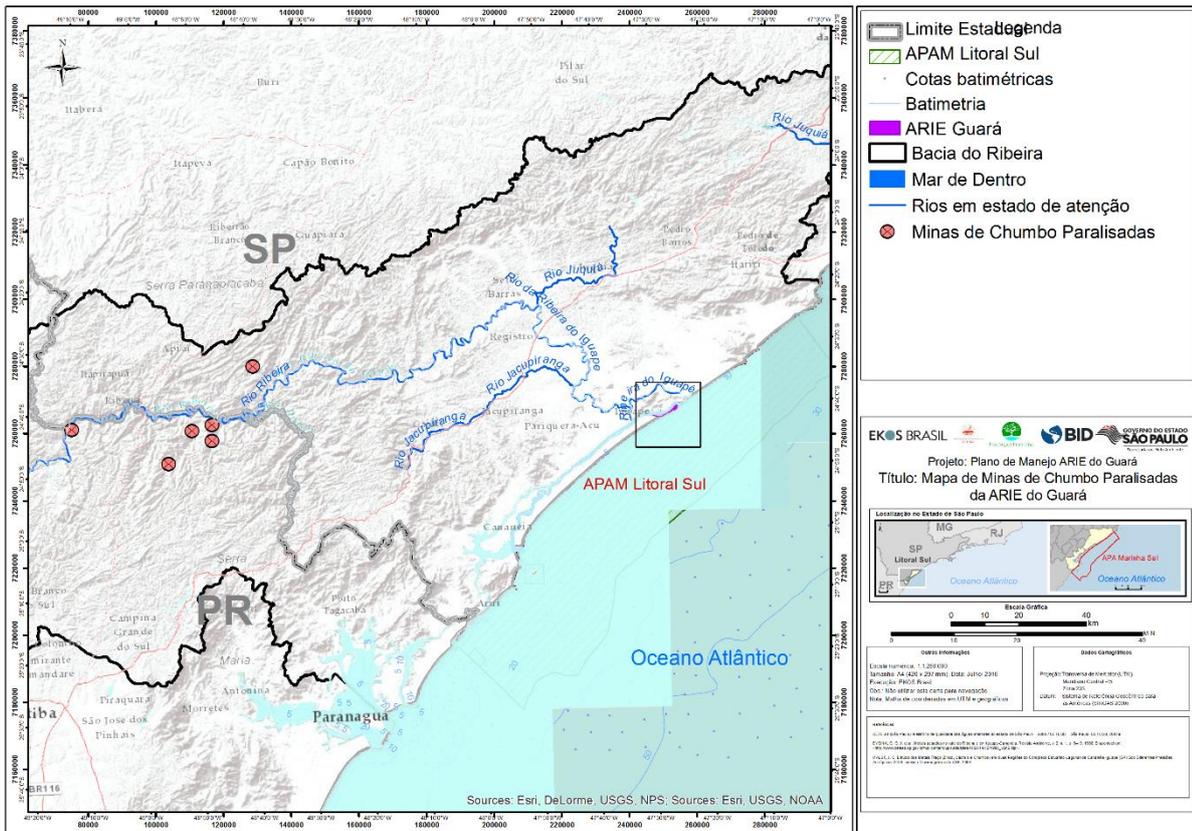
Figura 3.1.3.1.1-1 - Rede de pontos de monitoramento da CETESB (CETESB, 2015; 2016a,b).



Uma questão relevante na UGRHI-11, que pode afetar os cursos de água dos municípios do Litoral Sul e a área de influência da ARIEG, são os riscos de contaminação por metais pesados, oriundos de antigas minas de chumbo desativadas, localizadas próximo às cabeceiras do Ribeira de Iguape (Figura 3.1.3.1.1-2).

Os níveis de chumbo na água do Mar Pequeno ultrapassaram 550 vezes o limite permitido em levantamento feito em 1987 (EYSINK *et al.*, 1988) e apesar das minas estarem desativadas desde 1996 a região lagunar ainda apresenta significativas quantidades de metais pesados devido à grande persistência dos mesmos (MORAES, 1997; CETESB, 2007). Maluf (2009) identificou o aumento na concentração de Chumbo (Pb), Zinco (Zn) e Cádmiu (Cd) no período de verão, apontando que essas quantidades de metais estão associadas ao passivo ambiental deixado pelas mineradoras. Esse aumento pode indicar fontes de poluição altamente nocivas sendo carregadas pelo rio Ribeira, uma vez que sua concentração aumenta no complexo estuarino quando a precipitação é elevada (verão).

Figura 3.1.3.1.1-2 - Localização de Minas de Chumbo desativadas na bacia do Ribeira de Iguape.



3.1.3.2 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA/ GEOMORFOLÓGICA

Diversos autores têm mostrado que a região do litoral paulista é caracterizada por um relevo bastante acidentado, com avanço da escarpa da Serra do Mar em direção à planície costeira na área correspondente aos municípios do Litoral Norte (São Sebastião a Ubatuba), contrastando com maior domínio da planície na Baixada Santista e Litoral Sul (AB’SABER, 2003; KOGA-VICENTE & NUNES, 2011).

A região é marcada pelo relevo da Serra do Mar (caracterizado como escarpa - elevação súbita do solo, normalmente > 45°, caracterizada pela formação de um penhasco ou uma encosta íngreme), que atua como importante fator de intensificação orográfica (SANT’ANNA NETO, 1990; ROSEGHINI, 2007) e, associado aos fluxos atmosféricos originários do oceano e a uma zona de encontro de sistemas atmosféricos, propicia uma dinâmica de altos montantes pluviais (ver NUNES, 1990; 1997). Em períodos de chuvas intensas e prolongadas na região, são frequentes os registros de aumento de movimentos de massa, como escorregamentos, rolamentos, queda de blocos e corridas (ver TAVARES *et al.*, 2004; MARCELINO, 2004; KOGA-VICENTE, 2010; KOGA-VICENTE & NUNES, 2011; LOPES, 2006).

3.1.3.2.2 Características geomorfológicas

De acordo com Ross (2002), o relevo da bacia do rio Ribeira do Iguape, apresenta macro compartimentos geomorfológicos muito distintos que variam desde os morros da superfície de cimeira regional e os morros fortemente dissecados dos níveis intermediários da serra do Mar, até as terras da depressão tectônica do baixo Ribeira e a planície costeira marinha e fluvial

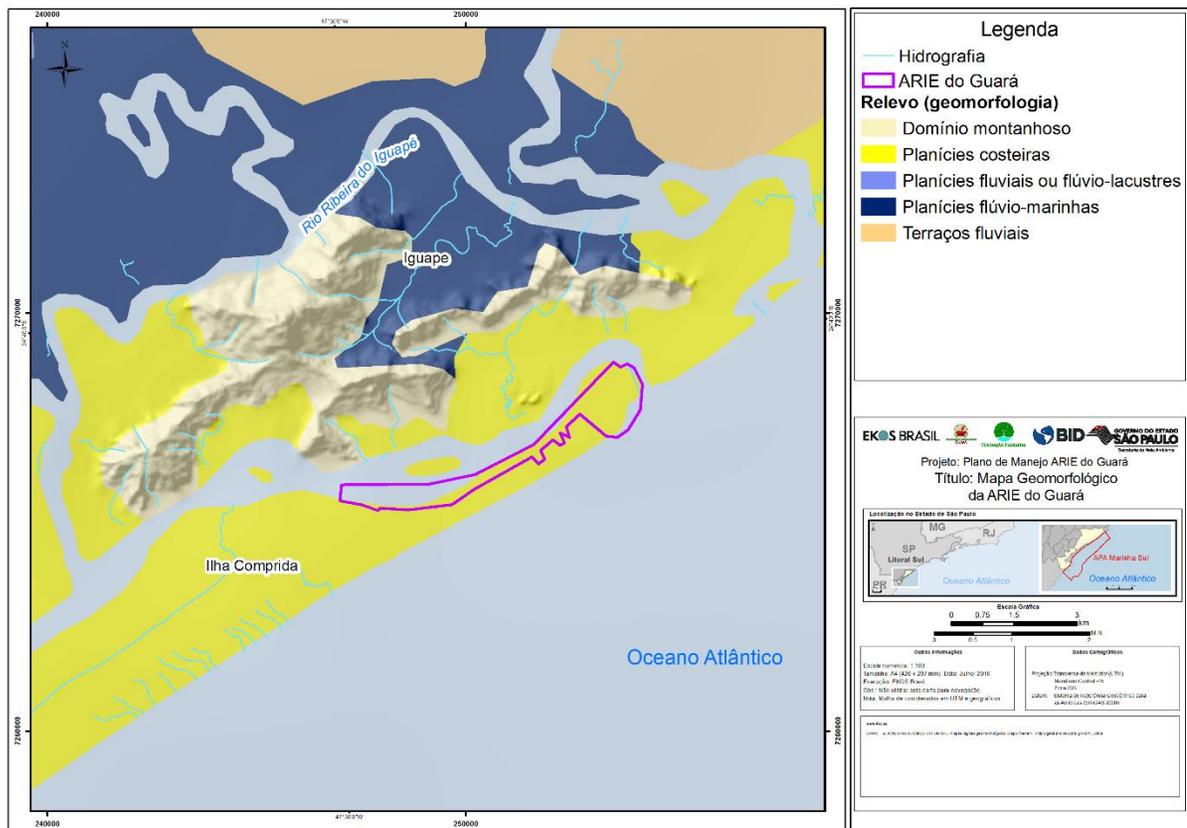
A Figura 3.1.3.2.2-1 apresenta os domínios de relevo mapeados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) presentes na área de estudos. As planícies costeiras cobrem uma área de 2,87 km² da ARIEG. A planície costeira Cananéia-Iguape, que ocorre por cerca de 130 km ao longo da costa entre a ilha do Cardoso e o maciço de Itatins, em Peruíbe. Essa região é o domínio mais expressivo de sedimentação quaternária do estado de São Paulo e só foi possível graças ao recuo da Serra do Mar em relação à linha de costa nesta região (GIANNINI *et al.*, 2009). Estes dados encontram-se organizados na **Tabela 3.1.3.2.2-1**.

Tabela 3.1.3.2.2-1 - Tipos de relevo presentes na ARIEG.

Domínio de relevo	Declividade (graus)	Altitude (metros)	Área (km2)	Percentual (%)
Planícies costeiras	0 a 5°	0 a 20 metros	505,00	16

Fonte: Elaborado com base em dados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2009).

Figura 3.1.3.2.2-1 - Mapa Geomorfológico na área de influência sobre a ARIEG.



3.1.3.2.3 Características pedológicas

Na região do litoral sul de São Paulo há pelo menos três grandes grupos de solos: (i) espodosolos; (ii) cambissolos e (iii) latossolos (Vermelhos-Amarelos)⁴, sendo que toda a parte continental da ARIEG apresenta espodosolos (3,30 km²), com destaque para a ocorrência próxima a linha de costa e regiões de domínios de restinga. Ver Tabela 3.1.3.2.3-1 sobre as características de cada tipo de solo, e o Mapa Pedológico – Figura 3.1.3.2.3-1.

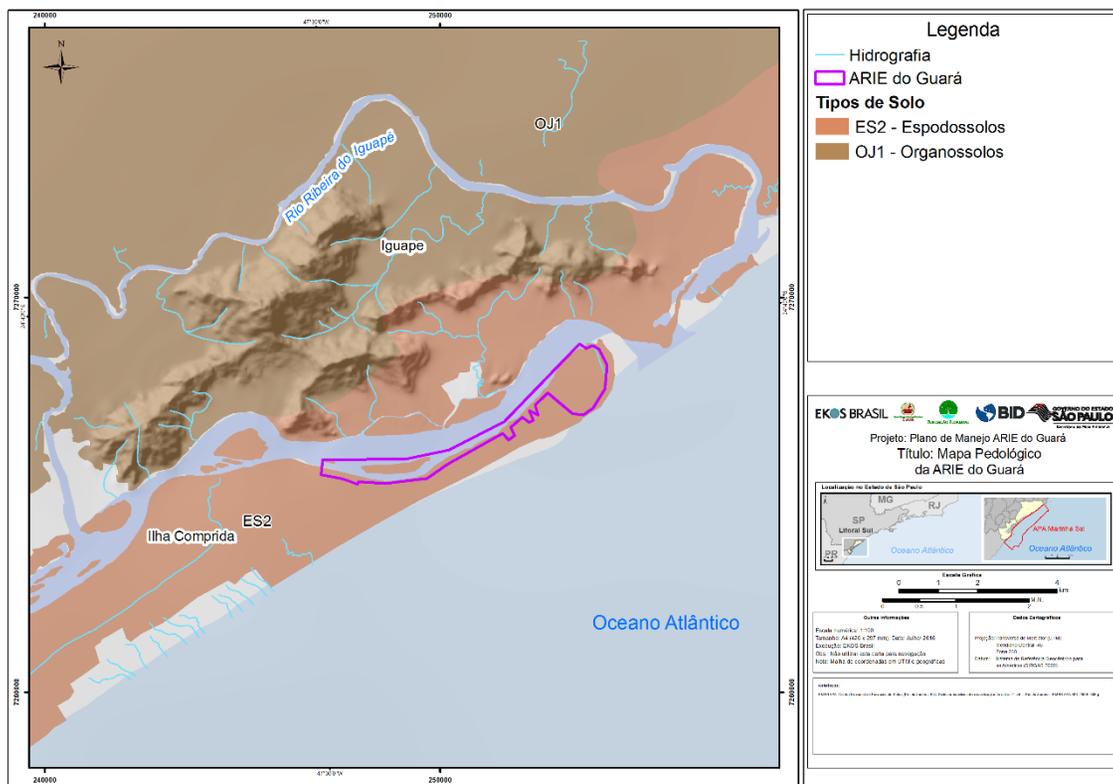
⁴(i) **Espodosolos**, solos muito arenosos desde sua superfície, com acúmulo de compostos de ferro e/ou alumínio e/ou matéria orgânica ao longo do perfil, geralmente solos pobres e muito ácidos, com altos teores de alumínio, sendo distribuídos de maneira esparsa e nos domínios de restinga e da costa brasileira (SANTOS *et al.*, 2013); (ii) **Cambissolos** – distribuem-se por todo o território nacional, caracterizados por solos pouco desenvolvidos, com horizonte B pouco evoluído (fragmentos de rochas e minerais primários) (SANTOS *et al.*, 2013); (iii) **Latossolos (Vermelhos-Amarelos)** – caracterizados por horizonte B latossólico, intemperização intensa dos constituintes minerais, com concentração de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio. São solos mais profundos, abrangendo superfícies mais velhas e estáveis de paisagem. Ocupam aproximadamente 39% do território nacional, sendo os solos mais representativos do país (SANTOS *et al.*, 2013).

Tabela 3.1.3.2.3-1 - Tipos de solo da região do litoral sul de São Paulo

Tipo de Solo	Classes de Solos	Descrição	Área (km2)
Espodosolos	ES2	Associação complexa de Espodosolos Ferrocárbicos órticos A moderado + Espodosolos Ferrocárbicos Hidromórficos históricos ambos textura arenosa + Organossolos endotiomórficos + Solos de Mangue indiscriminados + Gleissolos indiscriminados todos relevo de v	30,03

Fonte: Elaborado com base em dados do Instituto Agrônomo e Embrapa (OLIVEIRA *et al.*, 1999; EMBRAPA, 2006).

Figura 3.1.3.2.3-1 - Mapa Pedológico. Tipos de solo na área de influência sobre a ARIEG.



3.1.3.2.4 Processos geodinâmicos: perigos de escorregamento e inundação

Para esta análise, utilizaram-se os dados do mapeamento de perigos de escorregamento e inundação do estado de São Paulo, elaborados e disponibilizados pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) e Instituto Geológico (IG) da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo (SMA/CPLA, 2013; 2014; IG/SMA, 2014). O mapeamento das Unidades Básicas de

Compartimentação Fisiográfica (UBC) considera perigo como fenômeno, substância, atividade humana ou condição que pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, danos às propriedades, perda de bens e serviços, distúrbios sociais e econômicos e danos ao meio ambiente (UNISDR, 2009).

A classificação das UBCs varia entre P0 a P5, onde P0 representa uma probabilidade nula a quase nula de ocorrência do evento perigoso (escorregamento ou inundação) e P5 a probabilidade máxima (classe Muito Alta). As demais classes representam situações intermediárias entre estes extremos: P4 (Alta), P3 (Média), P2 (Baixa) e P1 (Muito Baixa). Dadas as características geomorfológicas (presença de coberturas sedimentares inconsolidadas, baixas altitudes) atribui-se a classe P0 às planícies no caso do perigo de escorregamento (Figura 3.1.3.2.4-1). No caso do perigo de inundação, atribui-se P0 para as áreas de encostas, cujas características apresentavam relevo mais declivoso (Figura 3.1.3.2.4-2).

Figura 3.1.3.2.4-1 - Perigo de Escorregamento (SMA/CPLA, 2013; 2014; IG/SMA, 2014).

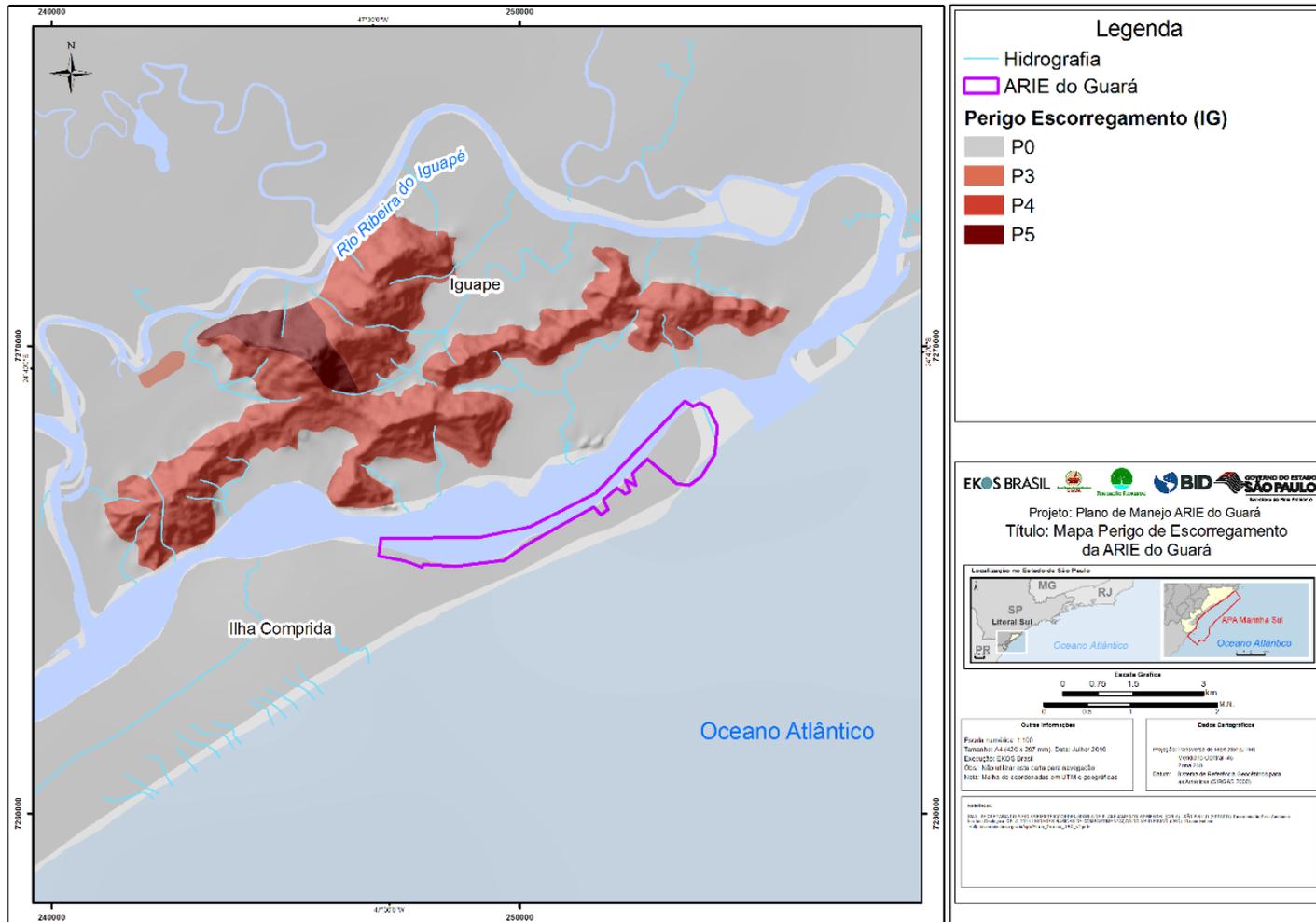
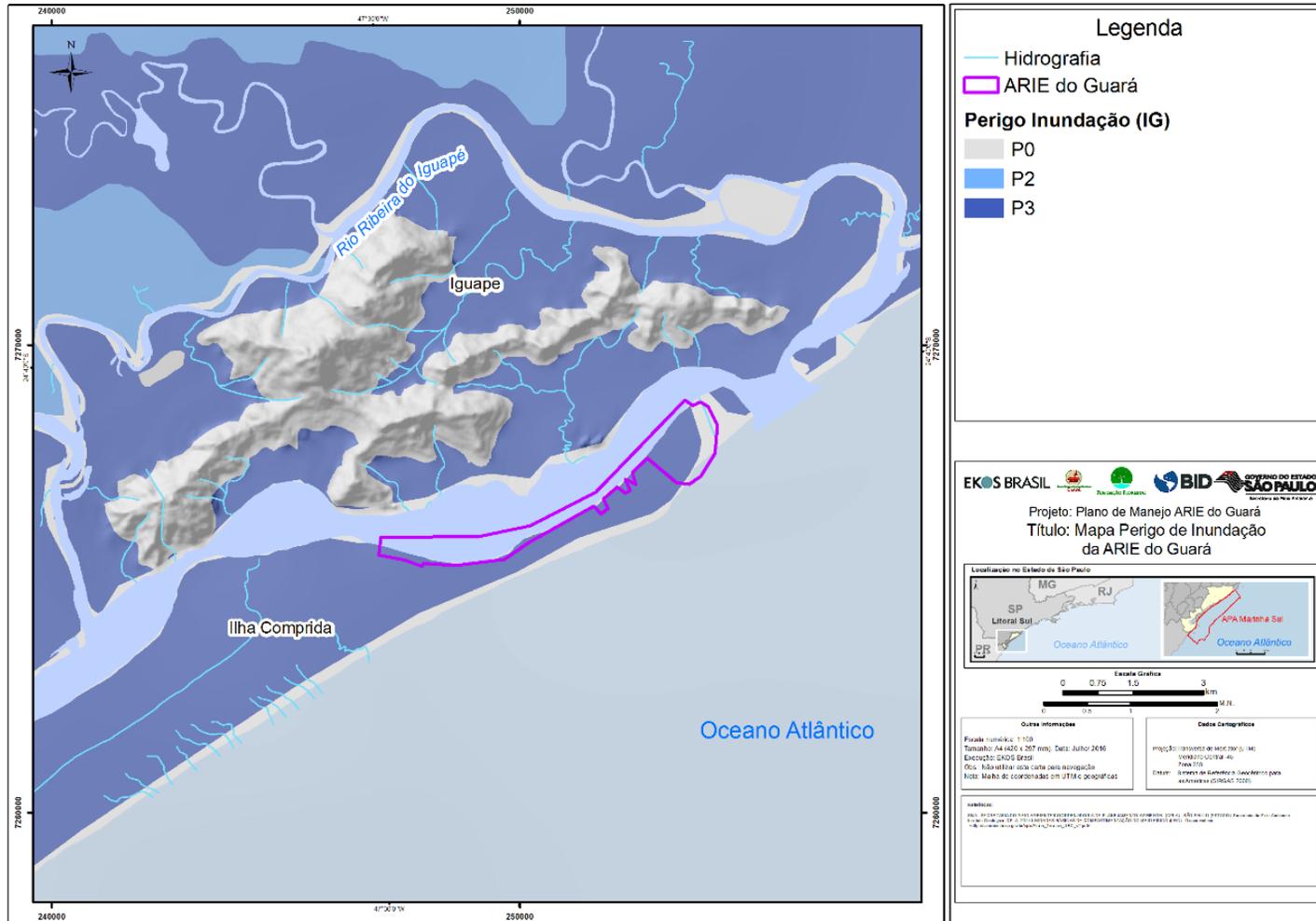


Figura 3.1.3.2.4-2 - Perigo de Inundação (SMA/CPLA, 2013; 2014; IG/SMA, 2014).

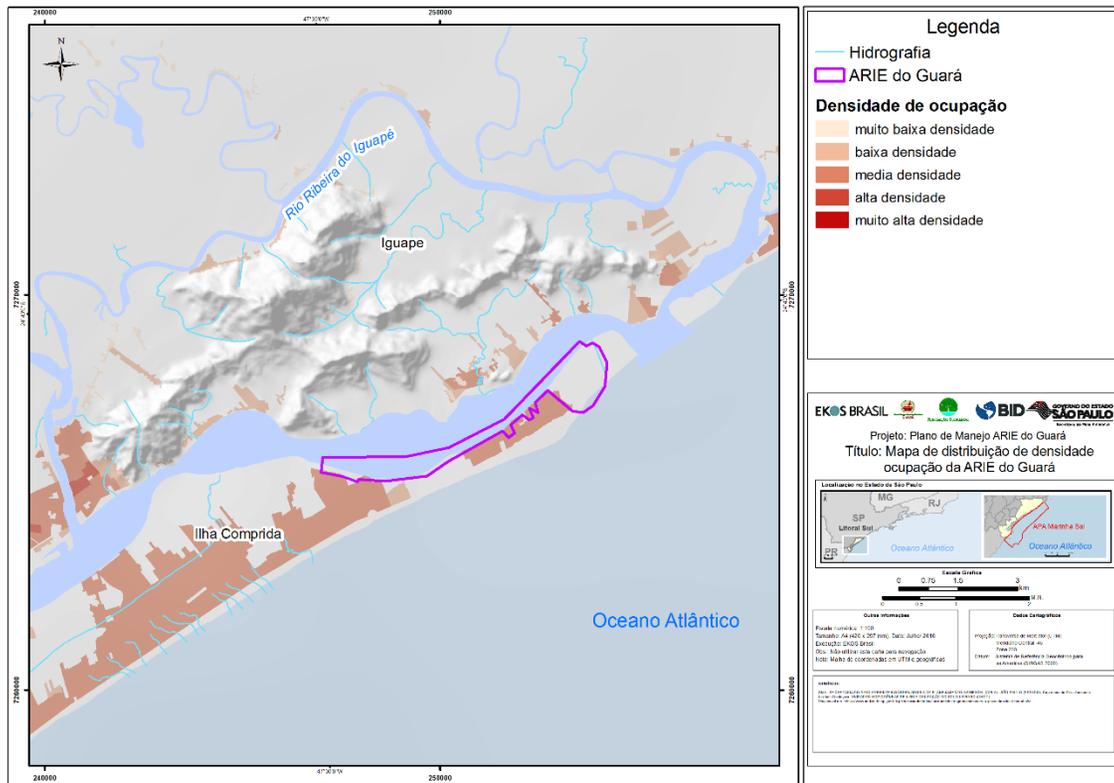


Com base nos dados mapeados por CPLA e IG (2014), em relação aos municípios de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia e ao perigo de escorregamento, 22% deste território está em área de perigo P4 (15%) e área de perigo P5 (7%). Pelas características geomorfológicas dos municípios do Litoral Sul, os perigos de escorregamentos estão presentes, mas são em menores proporções quando comparados aos perigos de inundação. Iwama *et al.* (*prelo*), com base na Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE (2013) e CEPED (2011) verificaram que não há registros de escorregamento de grande magnitude nas áreas urbanas do Litoral Sul. Em relação ao território abrangido pela ARIEG, 1,75 km² foram mapeados como P0 para o perigo de escorregamento, e como P3, para o perigo de inundação. Ameaças diretas e indiretas, fragilidades e sensibilidade

■ **Ameaças aos processos do meio físico terrestre associadas à distribuição populacional e vulnerabilidade social**

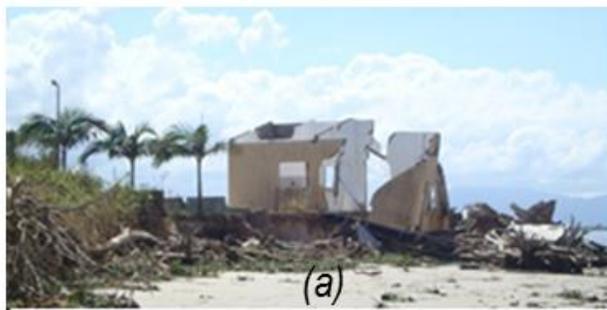
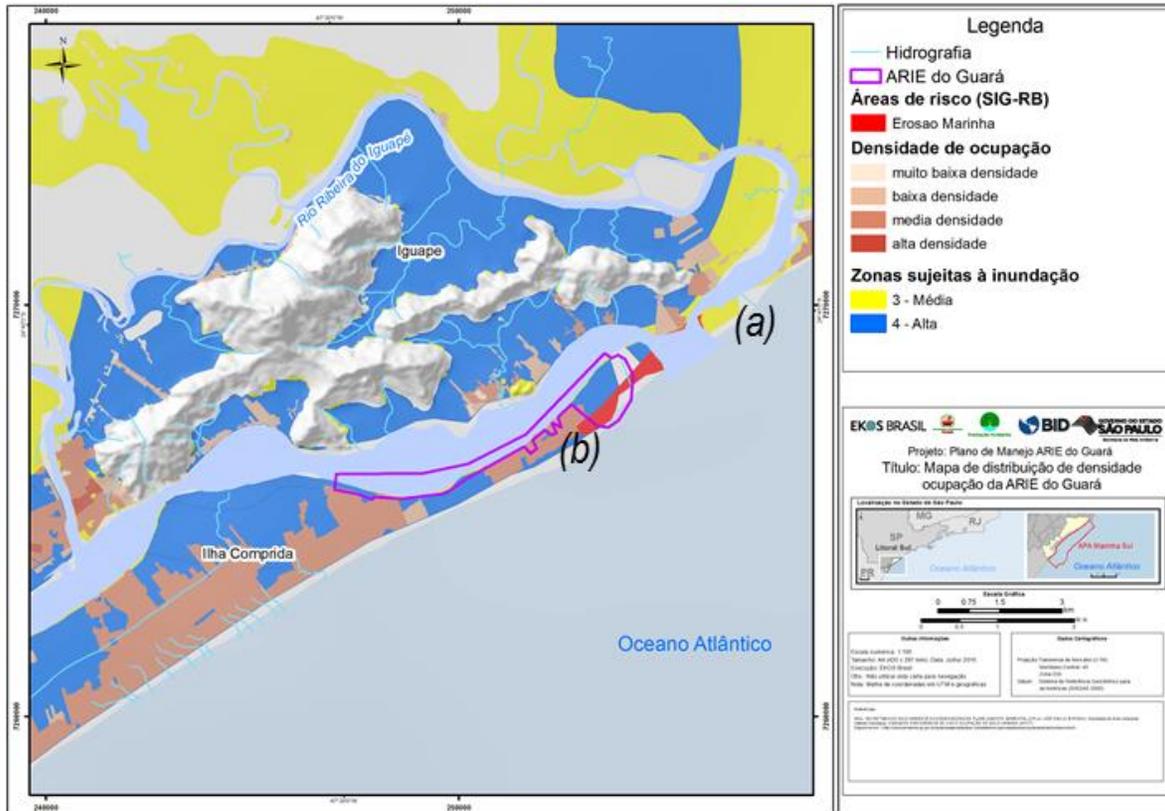
O processo de ocupação do território no litoral paulista tem uma característica observada em outras regiões brasileiras que reflete um padrão de distribuição da população em zonas centrais, seja pela procura por locais com maior oferta de emprego, de infraestrutura ou serviços em geral e de saúde (postos de apoio, hospitais), mas pelo padrão centro-periferia já observado por outros autores (MORAES, 2007; OJIMA, 2008; MMA, 2007; IWAMA *et al.*, *prelo*). A Figura 3.1.3.2-3 apresenta a distribuição da densidade populacional, dada em número de habitantes por km², ilustrando a concentração de população nos principais centros urbanos Iguape, Cananéia e Ilha Comprida, mas com pouca proporção de habitantes, quando comparado às regiões da UGRHI-7 e UGRHI-3. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a distribuição da densidade populacional para a ARIEG.

Figura 3.1.3.2-3 - Distribuição da densidade de ocupação na região da ARIE. Elaborado a partir de dados do IG/SMA (2014), as Unidades Homogêneas de Cobertura da Terra e do Uso e Padrão da Ocupação Urbana (UHCT).



Iwama *et al.* (prelo) analisou a distribuição da população em áreas de riscos geotécnicos no litoral paulista. A região que abrange a ARIE apresenta mancha de ocupação dispersa (embora com centros urbanos ocupados), com menor proporção de edificações na orla marítima. O nome da região “Complexo Estuarino Lagunar” indica uma região caracterizada por um ambiente de transição entre rios e oceanos e essa é uma das razões por que a maior proporção de riscos no litoral sul está relacionada a perigos de inundação associados com movimentos das marés e ressacas do mar, além de erosões costeiras. Os municípios de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia apresentam média densidade de ocupação, determinada pelo arranjo espacial dos elementos urbanos, isto é, representada pela relação entre o tamanho ou número de lotes por unidade de área (FERREIRA & ROSSINI-PENTEADO; 2011; FERREIRA *et al.*; 2013; IG/SMA, 2014) – Figura 3.1.3.2-4 e Erro! Fonte de referência não encontrada..

Figura 3.1.3.2-4 - Riscos Geodinâmicos e densidade de ocupação na UGRHi-11–porção Litoral Sul.(a) moradia destruída pelo avanço da maré, na praia do leste de Iguape (CBH-RB, 2013, foto registrada em 2011);(b) moradia destruída pelo avanço da maré, na ponta da praia de Ilha Comprida (MODESTO, 2015).



Em relação à distribuição do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) de 2010, associado com a distribuição da população, nota-se um padrão de distribuição da população em zonas centrais, e também reflete (de certo modo) a procura por locais com maior oferta de emprego, de infraestrutura ou serviços diversos e de saúde (postos de apoio, hospitais). De modo geral, essas características influem também na distribuição da população em situações de vulnerabilidade social: nas áreas centrais e mais próximas dessas condições mencionadas, pode-se apontar para um perfil de pessoas ou famílias de idade entre 15-59 anos, com maior renda domiciliar e escolaridade, caracterizando, por um lado, uma distribuição da população de menor vulnerabilidade social; nas áreas mais distantes do mar, entre as planícies e encostas, pode-se observar a população ou

domicílios de maior vulnerabilidade social (população menos servida ou favorecida de serviços básicos, maior proporção de jovens ou mulheres como responsáveis pelo domicílio).

De acordo com Iwama (2014), pode-se observar a distribuição de setores censitários segundo o Índice de Vulnerabilidade Social Paulista (IPVS) de 2010. As áreas mais próximas de encostas ou distantes da linha costeira (chamadas de 'sertões') – que muitas vezes coincidem com áreas onde estão situados os aglomerados subnormais ou núcleos de transição entre o urbano e rural – são os setores com indicativos de situação de maior vulnerabilidade social. O mapa de vulnerabilidade social (Figura 3.1.3.2-5 e Figura 3.1.3.2-6), a partir da distribuição dos setores censitários, indica um padrão de segregação socioespacial tendo os setores mais próximos às encostas ou em áreas de transição do urbano para áreas de urbanização não consolidada representados pelas classes 5, 6 ou 7 do IPVS, com características de ocupação de menor faixa de rendimento domiciliar, concentração de pessoas jovens (0 a 14 anos) e menores proporções de alfabetização.

Figura 3.1.3.2-5 - Distribuição espacial do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS, 2010) nos municípios costeiros da ARIEG.

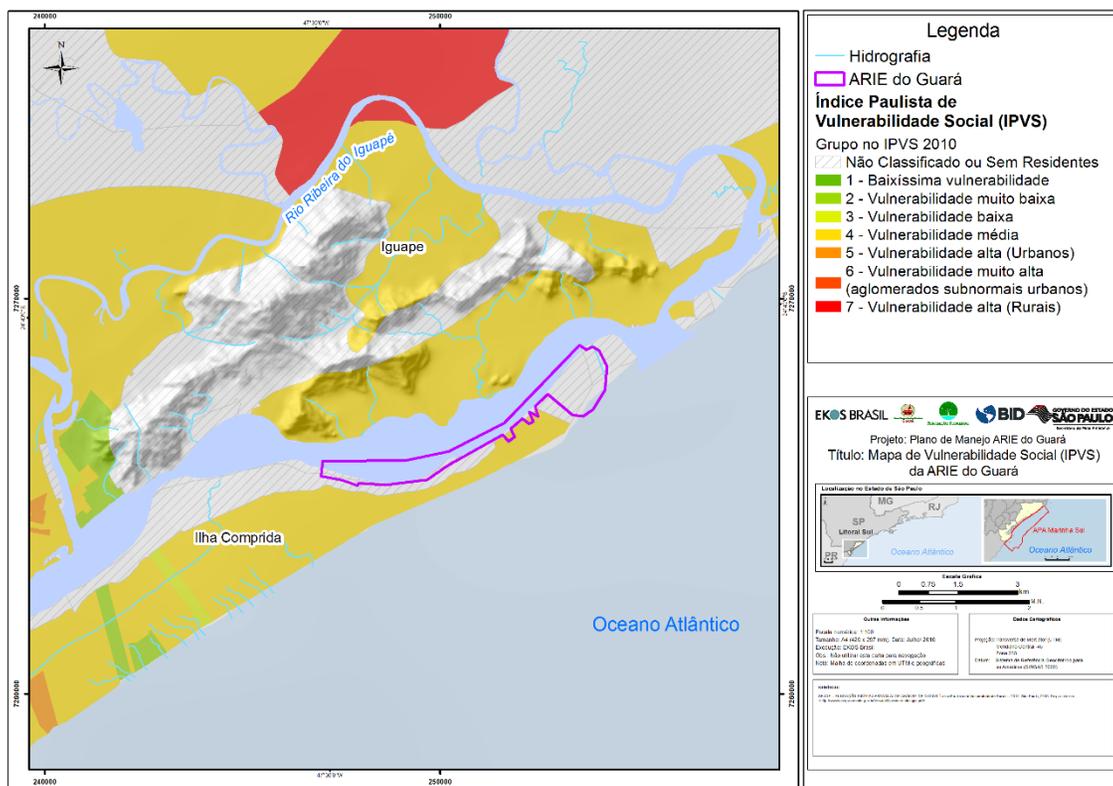
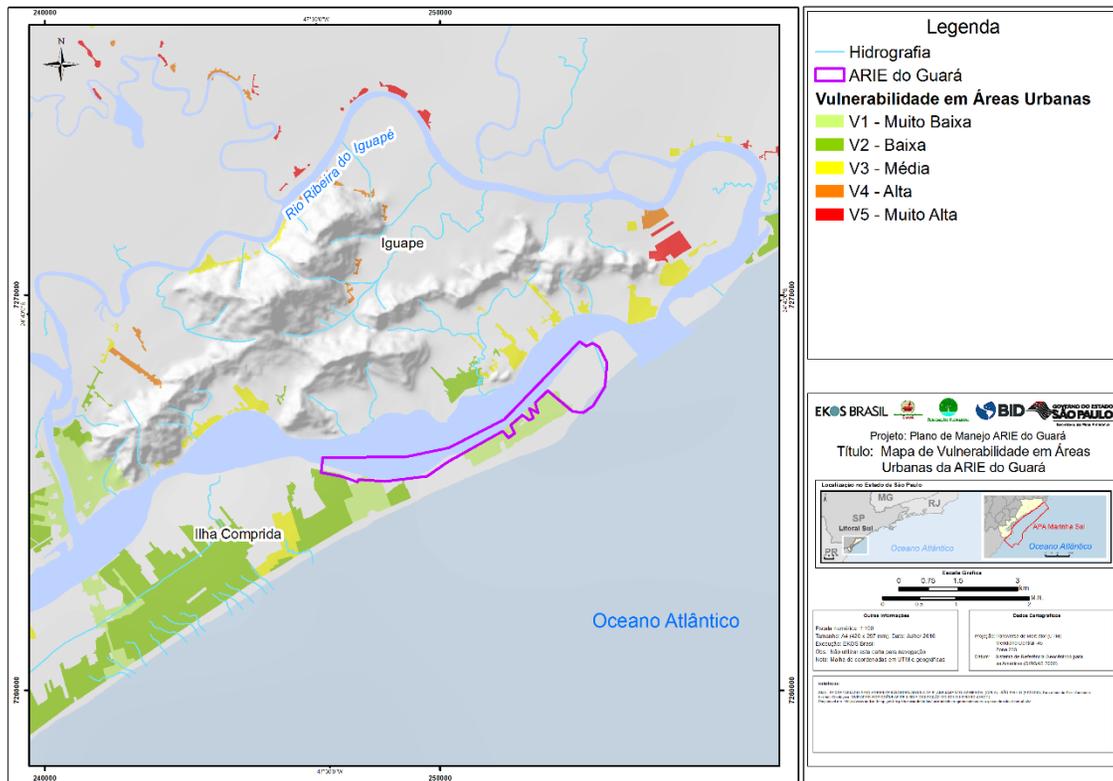


Figura 3.1.3.2-6 - Distribuição da vulnerabilidade em áreas urbanas da ARIE (IG/SMA, 2014).



■ **Ameaças aos processos do meio físico terrestre associadas às áreas sujeitas à inundação, vulnerabilidade em áreas urbanas e ecossistemas**

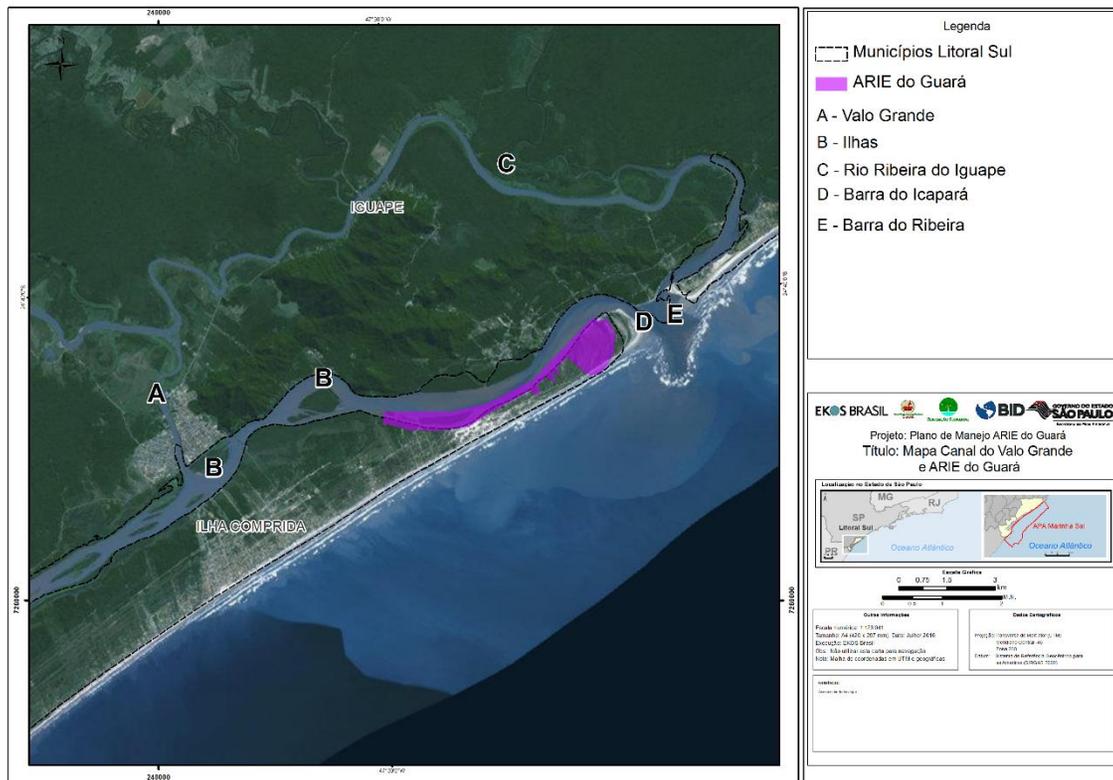
Para essa análise, buscou-se representar as principais ameaças associadas aos processos dinâmicos do meio físico terrestre (e riscos geodinâmicos) sobre os ecossistemas e limite imediato da ARIE:

Nesta região encontram-se as áreas urbanas de Iguape e Ilha Comprida, e há uma forte influência da abertura do canal artificial do Valo Grande, aberto no século XIX. O canal artificial inaugurado em 1855 cujo objetivo foi encurtar o caminho das canoas que traziam arroz para carregamento no porto marítimo de Iguape, bastante importante para a economia local (CETESB, 2016b).

De acordo com o relatório de GEOBRÁS (1966), o curso original do rio Ribeira de Iguape (representado pela letra C na Figura 3.1.3.2-7) deságua no oceano pela Barra do Ribeira (representado pela letra E), no entanto 70% do seu fluxo foi desviado para o Mar Pequeno depois da abertura do canal denominado Valo Grande (representado pela letra A) entre 1827 e 1852 (MELO & MICHAELOVITCH, 2014). Com a abertura deste canal, houve um aumento do aporte de água doce no Mar Pequeno, que influencia toda a dinâmica da região, tendo contribuído para a formação de

ilhas (representado pela letra B) e nos processos de erosão e progradação que transformam rapidamente a desembocadura da Barra de Icapara (NASCIMENTO *et al.*, 2008; SOUZA, 2012).

Figura 3.1.3.2-7 - Localização do canal artificial Valo Grande, municípios de Iguape e Ilha Comprida, com influência sobre a ARIEG.



Segundo Bergamo (2000), a descarga de água doce para a bacia de drenagem do rio Ribeira de Iguape foi estimada em 773,56 m³/s (média anual), com médias mensais que variaram entre 99 m³/s (mínima, no mês de agosto) e 1.751 m³/s (máxima, no mês de março). De acordo com a GEOBRÁS (1966), a abertura do Valo Grande teve a contribuição para a descarga de sólidos no sistema de drenagem da ordem de 1.000.000 m³/ano, com a desembocadura do rio Ribeira de Iguape.

De acordo com a Cetesb (2016b), o aumento da água doce provocou sensíveis mudanças no ambiente local tanto na temperatura quanto na salinidade, turbidez e mesmo na comunidade aquática, fonte de renda para muitos ribeirinhos. Por sua vez, o Rio Ribeira com apenas 1/3 de suas águas chegando até a foz, também sofreu assoreamento e grandes mudanças no sistema hídrico. Obras para contenção da erosão provocada pelo Valo Grande foram realizadas, contudo nenhuma delas obteve o sucesso esperado.

Em relação às características de ocupação urbana, observa-se que Iguape apresenta uma zona urbana mais adensada em termo de proximidade de lotes, enquanto Ilha Comprida, por suas

características geomorfológicas e de relevo, tem a área urbana mais dispersa ao longo da linha de costa.

Segundo a CETESB (2016 a,b), os Índices de Qualidade de Água (IQA) têm sido indicados como bons no período de 2006-2015 para a rede de pontos de monitoramento de águas superficiais localizados no Mar Pequeno, entretanto há carga poluidora sendo lançada pelos municípios por ainda não apresentarem a coleta de esgotos universalizada.

Outra questão relevante são os resultados do Índice de Qualidade de Águas Costeiras (IQAC), que considera 9 parâmetros (tais como sedimentos, estado trófico, entre outros) e classifica as águas em cinco categorias de acordo com a qualidade observada: Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima.

Na rede de monitoramento de 3 pontos do IQAC (2015) no Mar Pequeno, há algumas não conformidades apontadas no último relatório de águas salinas e salobras do estado de São Paulo (CETESB, 2016b):

- o nível de alumínio e ferro dissolvido superaram o padrão legal;
- o fósforo total esteve acima do limite legal em duas amostras em 2015;
- o Carbono Orgânico Total (COT) superou os limites em todas as amostras da rede de pontos 1 e 3 no 1º semestre de 2015;
- contaminação fecal em três amostras, com concentrações de enterococos acima de 100 UFC/100 mL.

O IQAC no Mar Pequeno, no geral, teve classificação como Bom no ponto 2 e Regular nos outros dois pontos distribuídos ao longo do corpo hídrico.

A região está localizada em zonas com riscos de inundação e erosões costeiras e abriga ecossistemas de manguezais ao longo do Mar Pequeno e do Rio Ribeira de Iguape, incluindo aqueles protegidos pela ARIE Guará. É uma área considerada berçário para várias espécies marinhas e aves aquáticas, localizada próximo a diversas unidades de conservação como a Estação Ecológica Juréia Itatins e Áreas de Proteção Ambiental de Ilha Comprida (CETESB, 2016b).

Por outro lado, existem diversas áreas de autorização de pesquisa para o minério de areia ao longo do Mar Pequeno e do rio Ribeira de Iguape, que podem ameaçar estes ecossistemas se não realizados em conformidade legal e respeitando as funções ecossistêmicas – Figura 3.1.3.2-8.

Figura 3.1.3.2-9 Vulnerabilidade em áreas urbanas e títulos minerários na ARIEG;

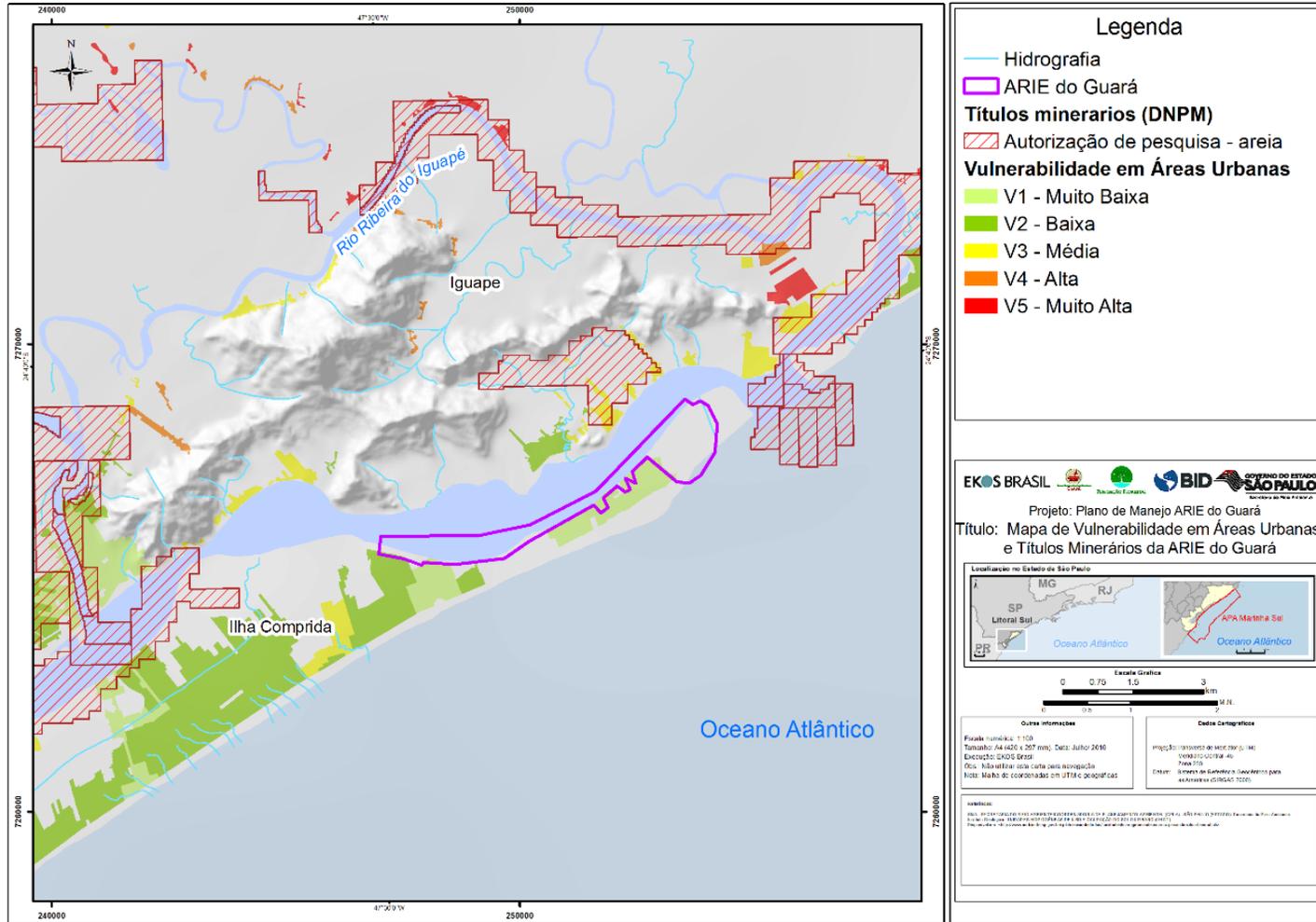
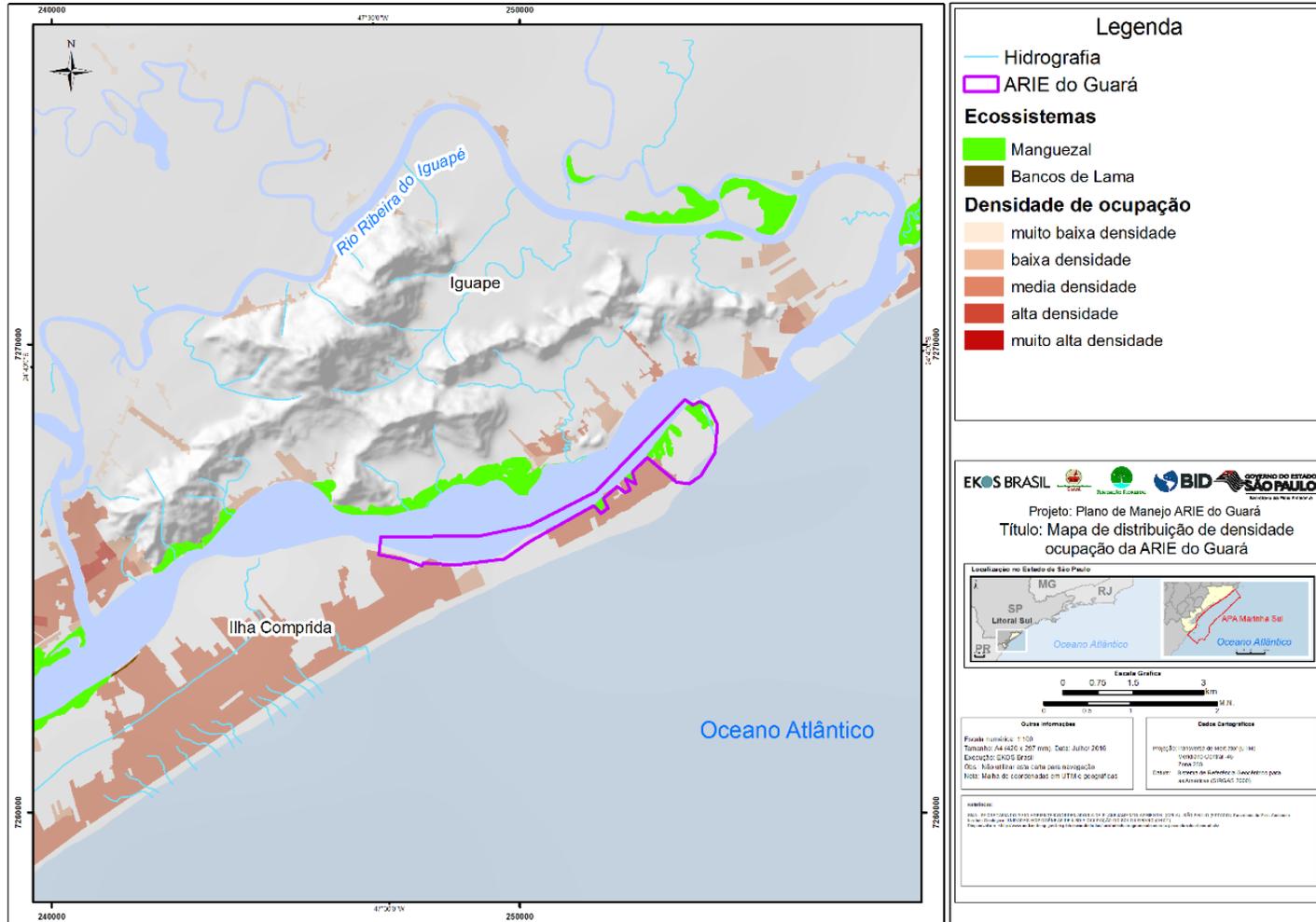


Figura 3.1.3.2-10 densidade de ocupação e ecossistemas, com influência sobre a ARIEG.



Quadro 3.1.3.2-1 - Zonas ameaçadas (afetam rios/bacias hidrográficas e ecossistemas), segundo fatores do meio físico, áreas vulneráveis e densamente ocupadas na ARIEG.

Abrangência da ARIEG	Zona sujeita a riscos	Vulnerabilidade	Densidade de ocupação	Bacia/Rios afetados	Ecossistemas afetados
Região norte do Litoral Sul - Iguape e Ilha Comprida	Zona de média e alta probabilidade de eventos de inundação e efeitos de marés. Moradias historicamente afetadas nas proximidades da linha costeira (IWAMA <i>et al.</i> , prelo; MODESTO, 2015)	Baixa e média vulnerabilidade em áreas urbanas	Média densidade de ocupação (em relação as outras regiões), com predomínio de lotes que variam de 250m ² a 450m ² (ver IG/SMA, 2014)	Mar Pequeno; Rio Ribeira de Iguape	Manguezais

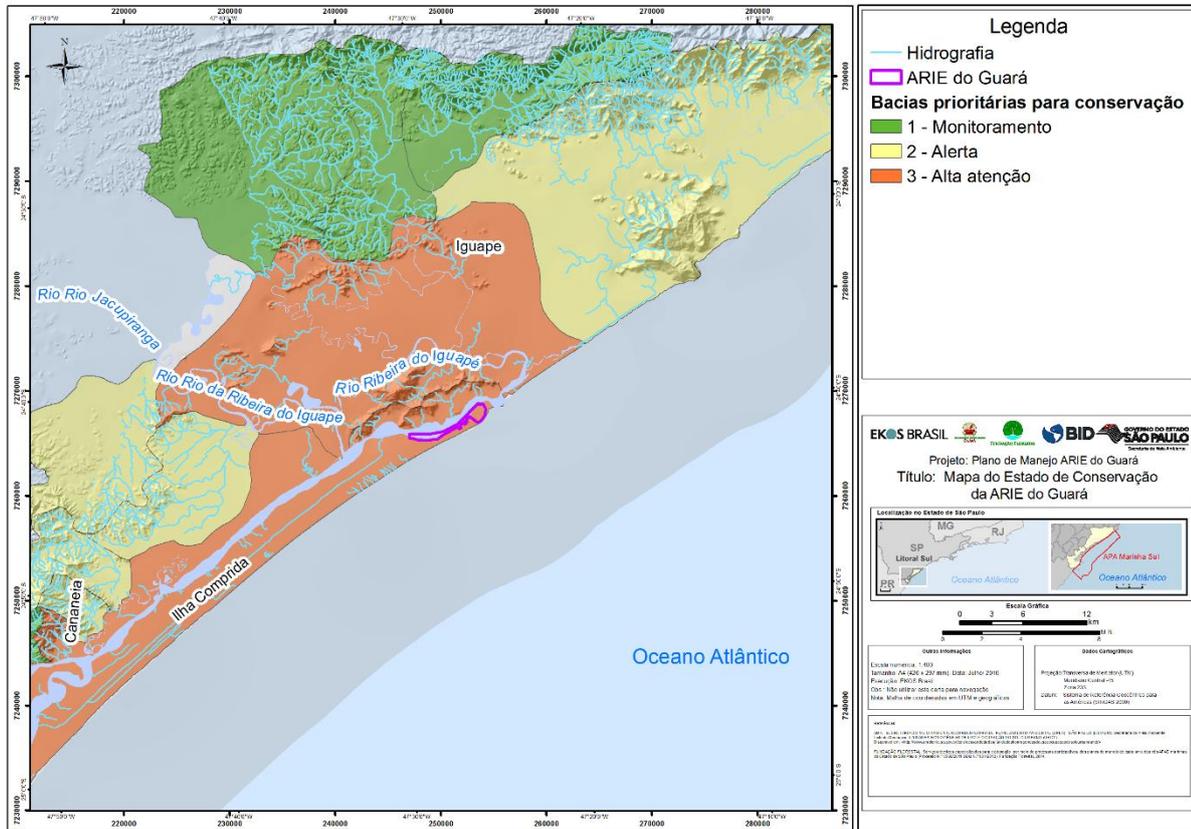
3.1.3.3 ESTADO DE CONSERVAÇÃO

A análise do diagnóstico técnico do meio físico terrestre pode aferir a prioridade de conservação com base nos indicadores apresentados, que mostram áreas mais afetadas por atividades humanas e alterações no ecossistema – Quadro 3.1.3.3-1 e Figura 3.1.3.3-1.

Quadro 3.1.3.3-1 - Sintetiza a prioridade para conservação de bacias hidrográficas, levando em consideração o grau de alteração e ocupação, bem como as áreas sujeitas aos riscos geodinâmicos e importâncias de ecossistemas em integridade.

Municípios	Rios afetados/Sub-bacias da UGRHi-11 (Porção Litoral Sul)	Ameaças	Bacias hidrográficas com prioridade para Conservação
Iguape	Rio Itimirim	Baixa Densidade de ocupação; Média Vulnerabilidade; Sujeito a riscos geodinâmicos	1 - Monitoramento
Iguape	Rio Esplanado		
Iguape	Rio Branco		
Iguape	Complexo Juréia - Rio Una do Prelado Comprido	Média densidade de ocupação; Média Vulnerabilidade em Áreas urbanas; áreas sujeitas a riscos associados a elevação do nível dos mares. Erosão costeira, assoreamentos de rios	2 - Alerta
Iguape	Rio Pariquera-Mirim		
Iguape	Rio do Cordeiro		
Iguape	Rio Momuna		
Iguape	11 - Estuário de Iguape	Média densidade de ocupação; Média Vulnerabilidade em Áreas urbanas; desembocadura de importantes corpos hídricos, áreas sujeitas a riscos associados a elevação do nível dos mares	3 - Alta
Ilha Comprida	19 - Complexo Cananéia		

Figura 3.1.3.3-1 - Indicação de sub-bacias hidrográficas prioritárias para ações voltadas à conservação, segundo variáveis do meio físico (riscos geodinâmicos), vulnerabilidade em áreas urbanas (UHCT) e densidade de ocupação. Incluem-se também indicações feitas pelo diagnóstico participativo de 2013 (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014).



3.1.3.4 ÁREAS CRÍTICAS

Em relação às ameaças e pressões, segundo dados do meio físico terrestre e informações sobre o processo de ocupação do território, na região da ARIEG, os principais rios/bacias hidrográficas em estado de atenção crítica são o Ribeira de Iguape e o Mar de Dentro, devido a alterações na desembocadura dos rios e/ou afetados pela qualidade de água em alguns trechos específicos- Tabela 3.1.3.4-1.

Tabela 3.1.3.4-1 - Síntese fatores de ameaças que indicam áreas críticas, levando em consideração o grau de alteração e ocupação, bem como as áreas sujeitas aos riscos geodinâmicos

Municípios	Rios Sub-bacias da UGRHi-11 (porção Litoral Sul)	Ameaças	Criticidade
Iguape	11 - Estuário de Iguape, com influência de processos dinâmicos/erosivos na Barra de Icapara e Barra do Ribeira de Iguape – Progradação	Média densidade de ocupação; Média Vulnerabilidade em	3 - Alta

Cananéia e Ilha Comprida	19 - Complexo Cananéia, com influência de processos dinâmicos erosivos na Barra de Cananéia Progradação; Barra de Ararapira.	Áreas urbanas; desembocadura de importantes corpos hídricos, áreas sujeitas a riscos associados a elevação do nível dos mares, erosão costeira	
--------------------------	--	--	--

3.1.3.5 CENÁRIOS FUTUROS

Com base no levantamento das características geológicas e geomorfológicas, bem como análise de ameaças/fragilidades/sensibilidade, estado de conservação e áreas críticas, ressaltam os cenários de atenção para:

- As bacias hidrográficas situadas no limite imediato da ARIEG, exigindo que as políticas de ordenamento territorial e saneamento sejam efetivos para reduzir ou minimizar os impactos sobre os cursos de água que deságuam no mar;
- Integração de políticas e estratégias de adaptação aos eventos climáticos extremos, tais como a abordagem da Adaptação baseada nos Ecossistemas (AbE), que grosso modo é o uso da biodiversidade e dos serviços ambientais como parte de uma estratégia de adaptação completa para ajudar pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos das mudanças climáticas;
- Estudos relacionados ao conhecimento e identificação de impactos relacionados à elevação do nível dos mares e a frequência de ressacas do mar associados com processos erosivos costeiros.

3.1.3.6 INDICADORES DE MONITORAMENTO

- No que diz respeito ao monitoramento de qualidade de águas superficiais e continentais, é importante destacar que os dados da CETESB trazem um panorama geral sobre a qualidade das águas na região, tais como os índices de qualidade da água (IQA) e de qualidade das águas costeiras (IQAC) ambos os dados disponíveis em: (<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/informacoes-basicas/indices-de-qualidade-das-aguas/>).
- Cabe também destacar o papel do Comitê de Bacias Hidrográficas da Bacia do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB), com importante atuação na região e que traz em seus Relatórios de Situação o conhecimento atual sobre a qualidade das águas e a disponibilidade hídrica.
- Neste tópico são apresentados sistemas de monitoramento já implantados e que podem apoiar a gestão da ARIEG. Em nível federal, deve-se destacar o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta a Desastres Naturais (CEMADEN⁵) cuja missão é realizar o monitoramento das ameaças naturais em

⁵ O CEMADEN foi criado pelo Decreto Presidencial nº 7.513/2011, sendo um órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), adotando uma estrutura técnico-científica especializada, desenvolvendo capacidade científica, tecnológica e de inovação para continuamente aperfeiçoar os alertas de desastres naturais.

áreas de riscos em municípios brasileiros suscetíveis à ocorrência de desastres naturais. Uma série de projetos vem sendo desenvolvidos no CEMADEN, a saber:

- Monitoramento dos municípios abrangidos pela APAMLS, com histórico de registros de desastres naturais decorrentes de movimentos de massa (deslizamentos de encosta, corridas de massa, solapamentos de margens/terras caídas, queda/rolamento de blocos rochosos e processos erosivos) e/ou decorrentes de processos hidrológicos (inundações, enxurradas, grandes alagamentos). Em complemento, as áreas de riscos para processos hidrológicos e geológicos identificados, mapeados e georreferenciados (<http://www.cemaden.gov.br/municipios-monitorados/>).
- Projeto 'Pluviômetros nas Comunidades', cujo objetivo é introduzir a cultura da percepção de riscos de desastres naturais no Brasil, envolvendo a população que vive em áreas de risco e fortalecendo as capacidades locais de enfrentamento de eventos adversos (<http://www.cemaden.gov.br/pluviometros-nas-comunidades/>).
- Projeto Monitoramento de Encostas para Prevenção de Deslizamentos, com a instalação de Estações Totais Robotizadas (ETRs) para funcionarem como sensores geotécnicos que medem os deslocamentos (nos três eixos) das encostas e/ou moradias e foram instaladas em nove municípios piloto de diferentes regiões do País que foram severamente afetadas por deslizamentos.
- Projeto Cemaden-Educação, implantado em 2014 pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – Cemaden/MCTI, com objetivo de atuar junto às escolas de Ensino Médio localizadas em cidades com áreas de riscos de desastres socioambientais. Atualmente encontra-se em fase piloto de execução (<http://educacao.cemaden.gov.br/>).

Em nível estadual, as instituições com grande histórico de monitoramento e de trabalhos realizados aos processos do meio físico no estado de São Paulo têm contribuído com o conhecimento do estado da arte em termos de desastres, tais como o Instituto Geológico (IG) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

3.1.3.7 LACUNAS DE CONHECIMENTO

Com base no diagnóstico do meio físico terrestre, aponta-se como lacuna de conhecimento estudos que permitam avaliar eventos ligados a extremos climáticos, sobretudo, associados às ressacas do mar e erosão costeira. Embora o CEMADEN tenha sido criado para fazer o monitoramento e alerta a desastres, ainda não existe um sistema de monitoramento de ressacas que abrange a ARIEG.

Recentemente, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul – CBH-RB, juntamente com a Coordenadoria Regional de Defesa Civil – REDEC-I-1 e outros órgãos colocaram em pauta da discussão os Impactos da Elevação do Nível do Mar no Litoral Sul de São Paulo e Possíveis Medidas de Prevenção, Mitigação e Adaptação, além da criação de um Plano Preventivo de Defesa Civil para Ressacas. Entretanto, até o momento, não existe um plano preventivo sobre ressacas.

Os indicadores de monitoramento podem ser explorados com os diferentes usos ou atividades em relação a diferentes cenários de contaminação da qualidade das águas. No entanto, não existe ou há poucos

trabalhos que estabelecem essas relações causais, em específico, nos casos de contaminação por Boro e por concentrações de Carbono Orgânico total, excetuando-se aqueles relacionados com a região.

No que diz respeito ao meio físico, são elencados alguns pontos importantes que já foram destacados como lacunas de conhecimento no Diagnóstico Participativo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014) da região:

- Falta de conhecimento sobre a pluma do Rio Ribeira (qualidade da água)
- Falta de conhecimento sobre sedimentação ao longo dos principais rios de desaguar no mar
- Existe uma variedade de estudos e trabalhos voltados para caracterização do Ribeira e Ribeira de Iguape (TESSLER, 1988; MORAES, 1997; SOUZA, 2012; GEOBRAS, 1966; BERGAMO, 2000). A criação de um banco de projetos de pesquisa em andamento na ARIEG, poderia incluir análises de hidrodinâmica da bacia do Ribeira do Iguape e Litoral Sul que permitam um melhor conhecimento sobre a sedimentação e efeitos sobre a ARIEG.
- Integração de trabalhos acadêmicos e pesquisas que sejam voltadas também para a gestão da região, a fim de ampliar os esforços em diferentes áreas do conhecimento.
- Trabalhos com foco sobre a adaptação baseada em ecossistemas (AbE).

3.1.3.8 POTENCIALIDADES / OPORTUNIDADES

No atual quadro de instrumentos de gestão e ordenamento territorial para a região de estudo, no contexto de cidades 'resilientes' (UNISDR, 2012a), há alguns aspectos considerados essenciais que devem ter maior atenção e surgem como oportunidades para a região da ARIEG:

- (1) articular junto à prefeitura de Ilha Comprida, para que esta inclua a redução do risco de desastres em novas regulamentações de planejamento urbano, planos e atividades de desenvolvimento;
- (2) instituir conselhos/comitês de gestão de desastres dedicados à redução de riscos de desastre e engajar-se na consulta de múltiplos lados interessados. Ou seja, criar espaços de diálogo entre tomadores de decisão, pesquisa científica e, sobretudo, a sociedade, com ênfase em temas como alterações antrópicas no ambiente natural e suas implicações (exemplo do Valo Grande), aquecimento global e mudanças climáticas;
- (3) articular junto à prefeitura de Ilha Comprida, e outros órgãos de outras instâncias públicas, como a Defesa Civil, para que estes possam promover a melhoria da infraestrutura atenuante do perigo/risco;
- (4) estabelecer programas de educação/sensibilização/formação (por exemplo, maré, ressacas, dinâmica costeira natural e avaliação de desastres nas escolas, como propõe UNISDR (2012b)).

Nos últimos anos tem se discutido a abordagem da Adaptação baseada nos Ecossistemas (AbE), que grosso modo é o uso da biodiversidade e dos serviços ambientais como parte de uma estratégia de adaptação completa para ajudar pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos das mudanças climáticas. A AbE recorre intencionalmente a 'infraestruturas verdes' e a serviços dos ecossistemas para aumentar a resiliência das sociedades humanas' contra as alterações climáticas. Por isso, a Adaptação baseada nos

Ecosistemas é uma abordagem antropocêntrica que diz respeito à forma como os ecossistemas poderão ajudar as populações a se adaptarem à variabilidade do clima atual e às futuras mudanças climáticas.

Destaca-se também uma Base de dados Geográficos existente na região, formado pelo grupo SIG-Ribeira (<http://www.sigrb.com.br/>), mantido pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (UGRHI-11), que reúne informações em um Sistema de Informações Geográficas necessárias para a administração dos Recursos Hídricos da Bacia, as quais também são úteis para a Gestão Territorial e Ambiental da ARIEG. Esse núcleo institucional pode exercer um importante papel para organização e sistematização de dados com foco para o território terrestre e marinho.

Em particular, refere-se a oportunidade de se criar um Plano Preventivo de Defesa Civil para Ressacas no Litoral Sul, com esforços de instituições como SIG-RB, Defesa Civil, Instituto Geológico e Fundação Florestal.

3.1.3.9 PROPOSTAS DE ZONEAMENTO E PROGRAMA DE GESTÃO

3.1.3.9.1 Proposta para Zoneamento

De acordo com o diagnóstico do meio físico terrestre, levando em consideração a situação dos riscos geodinâmicos (processos ligados à erosão, inundação e efeitos das mares em zonas de baixa altitude), os ecossistemas/habitats, o levantamento das ameaças, áreas críticas e estado de conservação, sugere-se que no zoneamento da ARIEG levem em consideração as seguintes áreas críticas/ameaças que visem a manutenção do equilíbrio em compatibilidade com os objetivos da ARIEG e com a sustentabilidade (Quadro 3.1.3.9.1-1).

Quadro 3.1.3.9.1-1 - Sugestão para o zoneamento, considerando os efeitos no meio físico terrestre que atingem o limite imediato da ARIEG.

Categoria	Zona		Restrição de usos
Uso sustentável/ Conservação	Recuperação - Considerar os efeitos da poluição por esgotamento sanitário e metais pesados nos rios mais afetados e da progradação/erosão costeira, a fim de recuperar áreas marinhas e terrestres degradadas/poluídas que necessitam de atividades pontuais. Essa zona deve ser coerente com os instrumentos legais do território que já estiverem implementados e regulamentados, considerando sempre o contexto local. Inclui o mapeamento de ocupações irregulares ou assentamentos precários (levantado pelo diagnóstico participativo de 2013 (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014)	Áreas de desembocadura: Valo Grande, Mar Pequeno	Definir normas específicas para a redução de vetores de pressão

Preservação	Proteção de ecossistemas - manter ou reforçar ações voltadas para a preservação de ecossistemas ainda bem preservados, tais como restingas e manguezais.	Manguezais e restingas localizados no interior da ARIEG	Definir normas específicas para preservação dos ecossistemas, em consonância com as diretrizes de UCs sobrepostas
-------------	--	---	---

3.1.3.9.2 Proposta para Programas de Gestão

A partir da análise dos diferentes aspectos de todos os temas do meio físico terrestre, sugere-se as seguintes linhas de ação para a gestão:

- Medidas preventivas e de preparação de respostas aos efeitos das mudanças climáticas, que incluam o conceito de Adaptação baseada em Ecossistemas a fim de fortalecer os princípios e objetivos da ARIEG;
- Na medida do possível, estabelecer parcerias com Centros de Pesquisas ligados aos desastres naturais, tais como o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta a Desastres Naturais (CEMADEN), com base em Cachoeira Paulista e São José dos Campos.

3.1.3.10 BIBLIOGRAFIA

BERGAMO, A.L. Características da hidrografia, circulação e transporte de sal: Barra de Cananéia, sul do Mar de Cananéia e Baía do Trapandé. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física). Instituto Oceanográfico (IO), USP: São Paulo, 2000.

BLANCO, C.M. Processos de intensificação orográfica da precipitação na Serra do Mar em São Paulo. 1999. 158p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1999.

BONDUKI, N.; ROLNIK, R. Periferia da Grande São Paulo: reprodução do espaço como expediente de reprodução da força de trabalho. In: MARICATO, E. (Org.) A produção capitalista da casa (e da cidade) do Brasil industrial. São Paulo: Alfa-Ômega, 1982.

BRASIL, Lei n.º 7.661, de 16 de maio de 1988 - Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências, 1988.

BRASIL, Decreto n.º 5.300, de 7 de dezembro de 2004, regulamenta a Lei n.º 7.661/1988 - Define normas gerais visando a gestão ambiental da zona costeira do País, estabelecendo as bases para a formulação de políticas, planos e programas federais, estaduais e municipais, 2004.

BRASIL, Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21

de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRITO, MILANELLI, J.C.C.; RIEDEL, P.S.; WIECZOREK, A. Sensibilidade do litoral paulista a derramamentos de petróleo: um atlas em escala de detalhe / Dimas Dias-Brito ... [et al.]. - Rio Claro: UNESP, 2014. 236 p.

BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; TOMINAGA, L.K.; VEDOVELLO, R.; FERNANDES DA SILVA, P.C.; ANDRADE, E.; GUEDES, A.C.M. Situação dos desastres e riscos no estado de São Paulo e instrumentos de gerenciamento. In: ABGE, Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. Anais... São Paulo, 2011.

BROLLO, M.J.; TOMINAGA, L.K. (Orgs.). Desastres Naturais e Riscos Geológicos no Estado de São Paulo: Cenário de Referência – 2012. Boletim n.1, Grupo de Articulação de Ações Executivas (GAAE). São Paulo: Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 2012, 100p.

BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; GUEDES, A.C.M. Solo - Desastres Naturais. In: Figueiredo F.E.L. [Org.]. Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2011. São Paulo: SMA/CPLA. 2012, 256p.

CAMPOS, H. C. N. S. Caracterização e cartográfica das províncias hidrogeoquímicas do estado de São Paulo, SP. 1993. 177f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

CARMO, R.L.; SILVA, C.A.M. População em zonas costeiras e mudanças climáticas: redistribuição espacial e riscos. In: D.J. HOGAN; E. MARANDOLA JR. (Orgs.). População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Núcleo de Estudos de População - NEPO/Unicamp; Brasília: UNFPA, p. 137-157, 2009.

CARMO, R.L.; MARQUES, C.A.; MIRANDA, Z.A.I. Dinâmica demográfica, economia e ambiente na zona costeira de São Paulo. Textos NEPO, v. 63, 2012. 110p.

CARMO, R.L. Urbanização e desastres: desafios para a segurança humana no Brasil. In: Carmo, R.L.; Valencio, N. (Org.). Segurança Humana em contextos de desastres. 1ed. São Carlos: Editora Rima, p.1-14, 2014.

CARVALHO, C.S.; GALVÃO, T (ORGS.). Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais /, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006, 111p.

CARVALHO, L.I.V.C.; JONES, C.; LIEBMANN, B. The South Atlantic Convergence Zone: Intensity, Form, Persistence, and Relationships with Intraseasonal Interannual Activity and Extreme Rainfall. Journal of Climate, v. 17, p.88-108, 2004.

CAVALCANTI, I.F.A.; KOUSKY, V.E. Frentes frias sobre o Brasil. In: CAVALCANTI, I.F.A. *et al.*(Org.) Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, p.135-148. 2009.

CBH-LN – Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. CBH-LN. Secretaria Executiva: Agencia Ambiental de Ubatuba / CETESB, 2009.

CBH-RB – Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul/AMAVALES – Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira e Baixada Santista. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Unidade de Gerenciamento: Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, n.11, Registro/SP, 2013. 98 p.

CBH-RB — Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 11 – 2015 (ano base 2014). Registro - SP: [s.n.], 2015. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-RB/10501/relatorio-de-situacao-2015-ugrhi-11.pdf>>.

CETESB – Agência Ambiental Paulista. Banco de imagens da CETESB. São Paulo, SP, 1984.

CETESB – Agência Ambiental Paulista. Carta do Meio Ambiente e de sua Dinâmica - Baixada Santista. São Paulo, SP Relatório CETESB. 1985. 33 p.

CETESB – Agência Ambiental Paulista. Operação Ilha Barnabé I. Relatório CETESB. São Paulo, SP. 1998.

CETESB (São Paulo). Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo – 2006 / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2007a.

CETESB (São Paulo). Relatório da Qualidade das Águas Litorâneas do Estado de São Paulo: Balneabilidade das praias 2006. São Paulo - SP: [s.n.], 2007b. Disponível em: <http://praias.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/26/2013/11/relatorio_balneabilidade_2007.zip>.

CETESB (São Paulo). Relatório de qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo. 2009 [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2010. 310 p.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo. 2010 [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2011. 298 p.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2011 [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2012. 356 p.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2012 [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2013. 370 p.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2013 [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2014. 434 p.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2014. Parte I. [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2015.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2015. Parte I – águas doces. [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2016a.

CETESB (São Paulo). Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2015. Parte II - águas salinas e salobras. [recurso eletrônico] / CETESB. - São Paulo: CETESB, 2016b.

CONTI, J.B. Circulação secundária e efeitos orográficos na gênese das chuvas na região nordeste paulista. 1975. 82p. Tese (Doutorado em Geografia), Série Teses e Monografias, IGEOG-USP: São Paulo, n. 18.

CONTI, J.B.; FURLAN, S.A. Geocologia: o clima, os solos e a biota. In: ROSS, J.L.S. (Org). Geografia do Brasil. São Paulo: EDUSP, 2003. p. 67-198.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapas digitais geomorfológicos. Disponível em: <<http://geobank.sa.cprm.gov.br/>>, 2009.

DAEE - Departamento de Águas E Energia Elétrica –DAEE. Caracterização dos recursos hídricos no estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 1984. 175p.

DAEE - Departamento de Águas E Energia Elétrica –DAEE/SRHSO. Comitês de Bacias Hidrográficas, 1999.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental. Plano Integrado Porto-Cidade PIPC: São Sebastião. Executor: CPEA – Consultoria Paulista de Estudos Ambientais. EIA apresentado para ‘Companhia Docas de São Sebastião’: São Paulo. 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.

EYSINK, G. G. J. et al. Metais pesados no vale do Ribeira e em Iguape-Cananéia. Revista Ambiente, v. 2, n. 1, p. 6–13, 1988. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/11/2014/12/1988_v2n2.zip>.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D. Mapeamento de risco a escorregamento e inundação por meio da abordagem quantitativa da paisagem em escala regional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 13., 2011. São Paulo. Anais... CDROM.

FERREIRA, C.J. Gestão de riscos e desastres (relacionados a perigos) naturais. In: Goçaves Jr. et al. (Org.). ZEE zoneamento ecológico-econômico: base para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo, p.159-168, 2012.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. Serviços técnicos especializados para elaboração, por meio de processos participativos, dos planos de manejo de cada uma das três APAS marinhas do Estado de São Paulo (Processo N.º 0568/2011.SBQ N.º 001/2012). Produto 2. Fundação Florestal, 2014.

GEOBRAS. Complexo Valo Grande, mar Pequeno, rio Ribeira de Iguape. [S.l: s.n.], 1966.

GIANNINI, P. C. F. et al. Sedimentology and Morphological Evolution of the Ilha Comprida Barrier System, Southern São Paulo Coast. Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009. v. 107. p. 177–224. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-44771-9_6>.

GIDDENS, A. A Política da mudança climática. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010. 316 p.

HOGAN, D.J. Demographic Aspect of Global Environmental Change: What is Brazil's Contribution?. In: HOGAN, D.J.; TOLMASQUIM, M.T. Human Dimension of Global Environmental Change: Brazilian Perspectives, p.15-41, 2001.

HOGAN, D.J. População e mudanças ambientais globais. In: D.J. HOGAN; E. MARANDOLA JR. (Orgs.). População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Núcleo de Estudos de População - NEPO/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2009, p. 11-24.

HUQ, S.; KOVATS, S.; REID, H.; SATTERTHWAIT, D. Reducing risk to cities from disasters and climate change. *Environment & Urbanization Journal*, v.19, n.1, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2011, 176p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Estatísticas. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IG/SMA - INSTITUTO GEOLÓGICO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão e solapamento de margens Município de Campos do Jordão, SP. Relatório Técnico, vol 2. São Paulo: Instituto Geológico/ Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2014. Disponível em <http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=286>.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2007. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri, and A. Reisinger (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2007, 104 pp.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (Eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 2012, 582 p.

IWAMA, A.Y.; TEIXEIRA, L.R.; BATISTELLA, M.; FERREIRA, LÚCIA C. Interconnected, interdependent technological and environmental risks in the context of climate change. Input paper prepared for the Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction – GAR 2015. 2013.

IWAMA, A.Y.; BATISTELLA, M.; FERREIRA, Lúcia da C. Riscos geotécnicos e vulnerabilidade social em zonas costeiras: desigualdades e mudanças climáticas. *Ambiente e Sociedade*, v.17, n.4, 2014.

IWAMA, A.Y. Riscos e vulnerabilidades às mudanças climáticas e ambientais: análise multiescalar na zona costeira de São Paulo – Brasil. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade). NEPAM-IFCH-UNICAMP, Campinas-SP, 2014.

IWAMA, A.Y.; BUENO, M.C.D.; D'ANTONA, A.O.; BATISTELLA, M. Riscos geotécnicos e vulnerabilidades: uma abordagem utilizando grade regular estatística em uma zona costeira do Brasil. *Revista Brasileira de Cartografia [Especial de Desastres Naturais]*. Prelo (2016).

JAKOB, A.A.E.; CUNHA, J.M.P.; YOUNG, A.F. Riqueza a beira-mar, pobreza longe da maresia: um retrato da segregação social na Região Metropolitana da baixada santista, nos anos 1990. In: CUNHA, J.M.P. (Org.). Novas Metrópoles Paulistas: população, vulnerabilidade e segregação. Campinas: Nepo/Unicamp, 2006.

KAYANO, M.T.; MOURA, A.D. O El Niño de 1982-83 e a precipitação sobre a América do Sul. Revista Brasileira de Geofísica, v.4, p. 201-214, 1986.

KOGA-VICENTE, A. Incertezas na espacialização da precipitação, impactos associados e previsão de risco no litoral paulista. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2010. 172p.

KRON, W. Coasts – The riskiest places on Earth. In: Coastal Engineering. Proceedings of the 31st International Conference. Hamburg, Germany, v.1, n.31 2008.

MALUF, J. C. Estudo dos Metais Traço (Zinco, Cádmio e Chumbo) em duas Regiões do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (SP) Sob Diferentes Pressões Antrópicas. 2009. Instituto Oceanográfico da USP, 2009.

MELO, D.; MICHAELOVITCH, M. O registro geológico da atividade antropogênica na região do Vale Grande, Estado de São Paulo, Brasil. Quaternary and Environmental Geosciences, v. 5, n. 2, p. 33-44, 2014.

MARICATO, E. Metrópole na periferia do capitalismo: ilegalidade, desigualdade e violência. São Paulo: Hucitec, 1996.

MARICATO, E. Metrópoles desgovernadas. Estudos Avançados, v.25, n.71, p.7-22, 2011.

MARCHIORI-FARIA, D.G.; SANTORO, J. Gerenciamento de Desastres Naturais. In: Tominaga, LK; Santoro, J; Amaral R. [Org.]. Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 160 p.

MCGRANAHAN, G.; BALK, D.; ANDERSON, B. The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. Environment and Urbanization, Vol. 19, n. 1, p. 17-37, 2007.

MODESTO, F. Dinâmica populacional e mudanças ambientais: riscos e adaptação em Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo. Tese (Doutorado em Demografia). NEPO/IFCH/UNICAMP, 2015. 210 p.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Vulnerabilidade Ambiental. ROZELY F. DOS SANTOS (Org.). Brasília: MMA, 2007. 192 p.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil. Brasília, 2008, 241p.

MORAES, R.P. Transporte de Chumbo e Metais associados no Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil. Dissertação (Geociências). Instituto de Geociências/UNICAMP, 1997. 105 p.

MORAES, A.C.R. Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral Brasileiro. São Paulo: Annablume, 2007. 232 p.

MONTEIRO, C.A.F. Análise rítmica e as chuvas no Estado de São Paulo: estudo geográfico em forma de atlas. São Paulo: IGEOG-USP, 1973. 129p.

NASCIMENTO, D.R.; 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 - Serie Científica, v. 8, n. 1, p. 25–39, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/guspsc/article/view/27441>>.

NEVES, C.F.; MUEHE, D. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. Parcerias Estratégicas, n.27, Brasília/DF, p.217-295, 2008 Disponível em: <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/325/319>.

NICOLODI, J.L.; PETERMANN, R.M. Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. Revista da Gestão Costeira Integrada, v.10, n.2, p.151-177, 2010.

NUNES, L.H. Impacto pluvial na Serra de Paranapiacaba e Baixada Santista. Dissertação (Mestrado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1990. 126p.

NUNES, L.H. Distribuição espaço-temporal da pluviosidade no Estado de São Paulo: variabilidade, tendências, processos intervenientes. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo, 1997. 192p.

OJIMA, R. Novos contornos do crescimento urbano brasileiro? O conceito de urban sprawl e os desafios para o planejamento regional e ambiental. GEOgraphia, 10(19), 46-59, 2008.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas, Instituto Agrônomo/EMBRAPA Solos. Campinas. 1999. 64p.

ROSEGHINI, W.F.F. Ocorrência de eventos climáticos extremos e sua repercussão sócioambiental no litoral norte paulista. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia). UNESP, Presidente Prudente. 2007.

ROSENZWEIG, C.; KAROLY, D.; VICARELLI, M.; NEOFOTIS, P.; WU, Q.; CASASSA, G.; MENZEL, A.; ROOT, T.L.; ESTRELLA, N.; SEGUIN, B.; TRYJANOWSKI, P.; LIU, C.; RAWLINS, S.; IMESON, A. Attributing physical and biological impacts to anthropogenic climate change. Nature, v.453, n.15, p.353-357, 2008.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, DGFFLCH-USP, IPT, FAPESP, 1997.

ROSS, J. L. S. A morfogênese da bacia do Ribeira do Iguape e os Sistemas Ambientais. GEOUSP - Espaço e Tempo, v. 12, 2002. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/Geousp/Geousp12/Geousp12_JurandyRoss.htm>.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J.; GIBERTI, P.P.C. Quantificação da vulnerabilidade e dano aplicados ao mapeamento e análise de risco, escala 1:10.000, Ubatuba-SP. Santos/SP. In: 2º Sibraden – Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais e Tecnológicos, Santos-SP. Anais... CD-ROM, 2007.

ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J. Mapeamento da vulnerabilidade para análise de riscos associados a processos geodinâmicos. In: FREITAS, M.I. *et al.* (org): Vulnerabilidades e Riscos: Reflexões e Aplicações na Análise do Território. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. p. 7794.

SANT'ANNA NETO, J.L. Ritmo climático e gênese das chuvas na zona costeira paulista. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 1990.

SÃO PAULO, Lei Estadual sobre Mudança do Clima. Lei n.º 13.798, de 9 de dezembro de 2009 – Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC, 2009.

SÃO PAULO, Decreto Estadual. Decreto n.º 55.947, de 24 de junho de 2010 – Regulamenta a Lei nº 13.798/2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), 2010.

SÃO PAULO, Decreto Estadual nº 56.500, de 9 de dezembro de 2010 – Cria o Parque Estadual Restinga de Bertioiga e dá providências correlatas.

SÃO PAULO, Decreto Estadual. Decreto n.º 57.512, de 11 de novembro de 2011 – Institui o Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN) e dá providências correlatas, 2011.

SANTOS, F.; MARANDOLA JR., E. Populações em situação de risco ambiental e vulnerabilidade do lugar em São Sebastião, litoral de São Paulo. Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR), v.26, p.103-125, 2012.

SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – 2010. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf>>.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE/COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL (CPLA) - SÃO PAULO (ESTADO). Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2011. F. E. L. Figueiredo (Org.). São Paulo: SMA/CPLA, 2011a. 256 p.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE/COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL (CPLA) - SÃO PAULO (ESTADO). Planejamento Ambiental. Painel da Qualidade Ambiental 2011. F. E. L. Figueiredo (Org.). São Paulo: SMA/CPLA, 2011b. 132 p.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE/COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL (CPLA) - SÃO PAULO (ESTADO). Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente: CPLA. 2013. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/mapadecoberturadateradostadodessaopaulo/>>

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE/COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL (CPLA) - SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria do Meio Ambiente: Instituto Geológico: CPLA. 2014. Disponível

em:<<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/cessaodedados/unidadeshomogeneasdeusoocupacaodosolourbanouhct/>>.

SOUZA, E;P. Canal do Valo Grande: governança das águas estuarinas na perspectiva de aprendizagem social. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental). PROCAM-USP: São Paulo, 2012.

TAVARES, R.; SANT'ANNA NETO, J.L.; TOMMASELLI, J.T.G.; PRESSINOTTI, M.M.N.; SANTORO, J. Análise da variabilidade temporal e espacial das chuvas associada aos movimentos de massa no litoral norte Paulista. In: Simpósio Brasileiro de desastres naturais, n.1, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. p. 680-696.

TESSLER, M.G. Dinâmica sedimentar quaternária no litoral sul paulista. Doutorado. Insitutot de Geociências/USP. São Paulo, 1988. 296 p.

TESSLER, M.G.; CAZZOLI Y GOYA, S.V.; YOSHIKAWA, P.S.; HURTADO, S.N. Erosão e progradação do litoral do Estado de São Paulo. In: DIETER MUEHE. (Org.). Erosão e Progradação do litoral brasileiro. 1ªed. Brasília: MMA, p.297-346, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/sp_erosao.pdf>.

THORNTON, P.K., ERICKSEN, P.J.; HERRERO, M.; CHALLINOR, A.J. Climatevariabilityandvulnerabilitytoclimatechange: a review. Global ChangeBiology, 2014. [doi: 10.1111/gcb.12581].

TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. Desastres naturais: conhecer para prevenir. Lídia K. Tominaga, Jair Santoro, Rosangela do Amaral (Orgs.). São Paulo: Instituto Geológico (IG-SP), 2009, 196 p. Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>>

UNISDR – UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. UNISDR TerminologyonDisasterRiskReduction. Geneva: UNISDR, 2009. 30 p.

UNISDR – UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. DisasterRiskReductionandClimateChangeAdaptation in the Pacific: AnInstitutionalandPolicyAnalysis. Suva, Fiji: UNISDR, UNDP, 2012a, 76p. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/26725_26725drandccainthepacificaninstitu.pdf>

UNISDR – UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. MakingCitiesResilient: mycityisgettingready ! A global snapshot ofhow local governmentsreducedisasterrisk, UNISDR. 2nd Edition, 2012b.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamentobiológico de águas residuárias. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.

WISNER, B, P.M. BLAIKIE, T. CANNON; DAVIS, I. At risk: natural hazards, people'svulnerability, anddisasters. 2th Edition. New York: Routledge, 2004. 471 p.

WMO – WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. The Global Climate: 2001–2010 a DecadeofClimate Extremes. Chairperson, PublicationsBoard, Geneva: Switzerland, n.1103, 2013. 188p. Disponível em: <http://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1103_en.pdf>.

