

Agosto /2023 | RT02 | Revisão 1 | Salvador, Bahia

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

TERMINAL ITAPUA LTDA | TMG-1

CNPJ: 41.932.263/0001-16



futura

soluções sustentáveis

www.solucoesfutura.com.br



MEIO FÍSICO

3.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

A área do empreendimento está localizada na zona intertropical, podendo ser caracterizado como de clima quente-úmido, de relativa homogeneidade apresentando médias térmicas elevadas e altos índices pluviométricos (SEMARH, 2003).

A chuva é bem distribuída ao longo do ano, com maior quantidade entre os meses de Março a Julho. O volume das chuvas nessa época representa cerca de 70% do total anual. Com exceção de alguns anos, com seca mais acentuada, o volume total anual de chuvas oscila entre 1.600 e 1.800 mm.

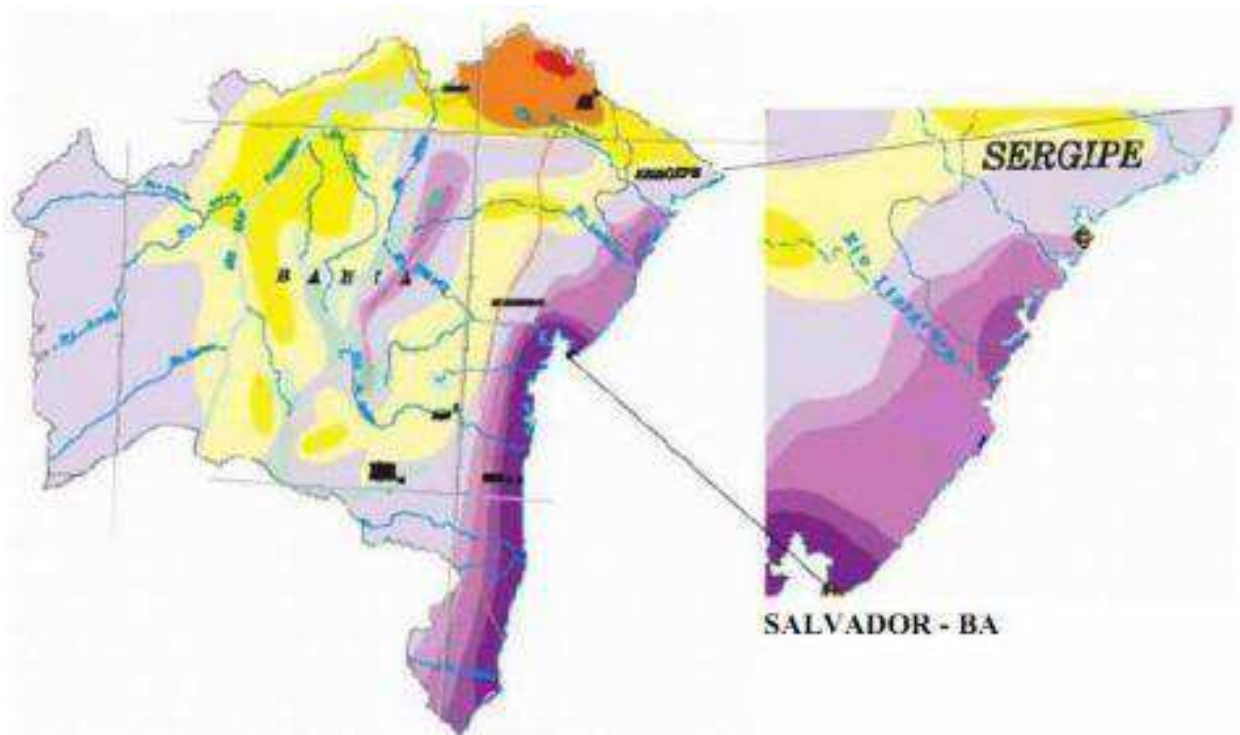


Figura 19: Mapa Climático do Estado da Bahia (Fonte: Modificado de IBGE / 2005)

A partir de agosto, diminuem em intensidade e frequência e o período entre outubro e fevereiro é denominado como período seco (SEMARH, 2003). De acordo com Lyrio (1996), apud SEMARH (2003), a região apresenta variações mensais e anuais de temperatura de 23 a 25°C, com amplitudes térmicas entre 3 e 6°C. Os valores de insolação de umidade relativa do ar são superiores a 70%. Os ventos dominantes são de Sudeste (SE), registrando ainda no verão ventos de Leste (E), e Nordeste (NE).

Mês	Pressão (mb)	Temperatura (Md/Cp)Graus °C	Umidade Relativa (%)	Precipitação Total (mm)	Insolação Total (hrs)	Vento (Dir. - Graus)	Vento (Vel. - m/s)
JAN	1006.3	26.5	79.4	102.4	245.6	E	2.1
FEV	1006.3	26.6	79.0	122.1	226.4	SE	2.0
MAR	1005.8	26.7	79.8	148.0	231.1	SE	2.0
ABR	1006.6	25.2	82.2	326.2	189.7	SE	2.3
MAI	1008.3	25.2	83.1	349.5	174.3	SE	2.3
JUN	1010.4	24.3	82.3	251.0	167.2	SE	2.3
JUL	1011.5	23.6	81.5	184.9	181.2	E	2.5
AGO	1011.4	23.7	80.0	134.1	202.6	E	2.4
SET	1010.4	24.2	79.6	109.5	211.4	SE	2.4
OUT	1008.2	25.0	80.7	123.0	228.0	SE	2.3
NOV	1006.7	25.5	81.5	119.0	213.6	SE/NE	2.3
DEZ	1006.2	26.0	81.1	130.6	224.7	E	2.2
ANO	1008.2	25.2	80.8	2100.0	2495.8	SE	2.2

Tabela 2: Normais climatológicas (1961 a 1990) – Estação Salvador (Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2018)



Figura 20: Média de temperatura anual (2009 a 2017) – Estação Salvador (Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2018)

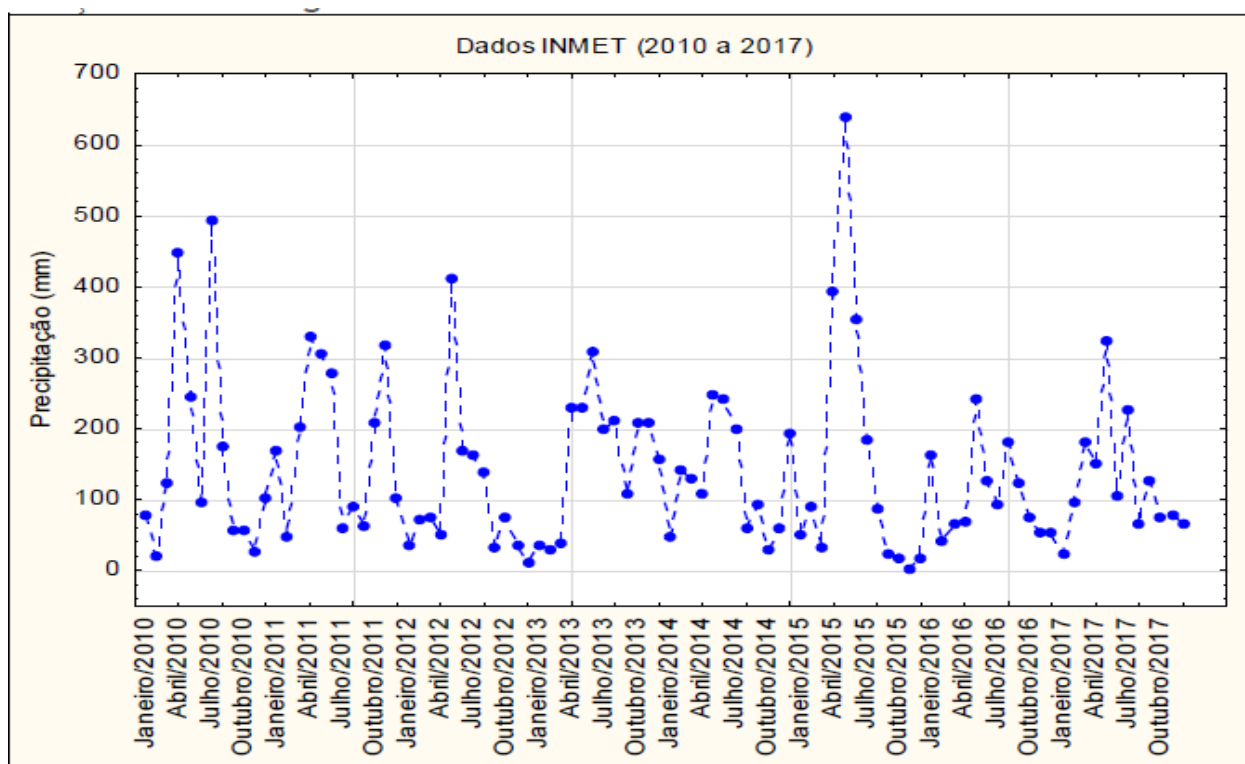


Figura 21: Médias mensais de precipitação (2010 a 2017) – Estação Salvador (fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2018)

3.1.2. Caracterização Oceanográfica da Área de Estudo

a) Introdução

A Baía de Todos os Santos (BTS) é a segunda maior e uma das mais importantes baías de todo Brasil. Localizada na costa leste brasileira, com extensão de 1233km², abrangendo ecossistemas de grande relevância como estuários, recifes de corais, planície, marés e manguezais. No entorno, há um grande contingente populacional de aproximadamente 3 milhões de habitante, apresenta um canal de entrada navegável, canal interno profundo, o que favoreceu para instalação de dez terminais portuários. (Hatje e Andrade,2009).

O período de aceleração da alteração ambiental na BTS data a metade do século XX, momento em que os municípios do entorno experimentaram a transição econômica e social importante devido a instalação da Petrobras na Bacia do Recôncavo para estruturar as pesquisas de exploração de petróleo. Com o avanço do processo de

industrialização, houve o aumento das atividades portuárias, nos portos de Salvador e Aratu, com a implantação de terminais privativos importantes para o escoamento da produção. (Hatje e Andrade,2009)

b) Metodologia

Para a caracterização oceanográfica da área de estudo, serão apresentados dados secundários como artigos científicos, cartas náuticas e outras produções científicas, além de apresentar as tipificações oceanográficas do ambiente marinho localizado no entorno do empreendimento, em especial a BTS.

Também serão apresentados estudos de batimetria, morfologia do fundo marinho, a caracterização sedimentológica, abrangendo a composição e a granulometria dos sedimentos, a caracterização da dinâmica sedimentar local, os regimes de marés e correntes existentes e o clima de ondas local.

3.1.2.1. Batimetria

A Baía de Todos os Santos está firmada sobre rochas sedimentares que preenchem a bacia sedimentar do Recôncavo, balizada a leste pela falha de Salvador e a oeste pela falha de Maragogipe. Seu perímetro corresponde a 1233km², sendo que 94% desta área apresenta baixa profundidade, inferior a 25m, e as áreas mais profundas atingem a máxima de 60m. (BARRETO,2015)

No interior, a baía é caracterizada por extensas áreas vegetadas (4,4km²) e não vegetadas (1,3km²). A baía de Aratu conecta-se a Baía de Todos os Santos através de um canal estreito (largura inferior a 500m) e profundidade máxima de 40m denominado Canal de Cotegipe. (PEREIRA,2008)

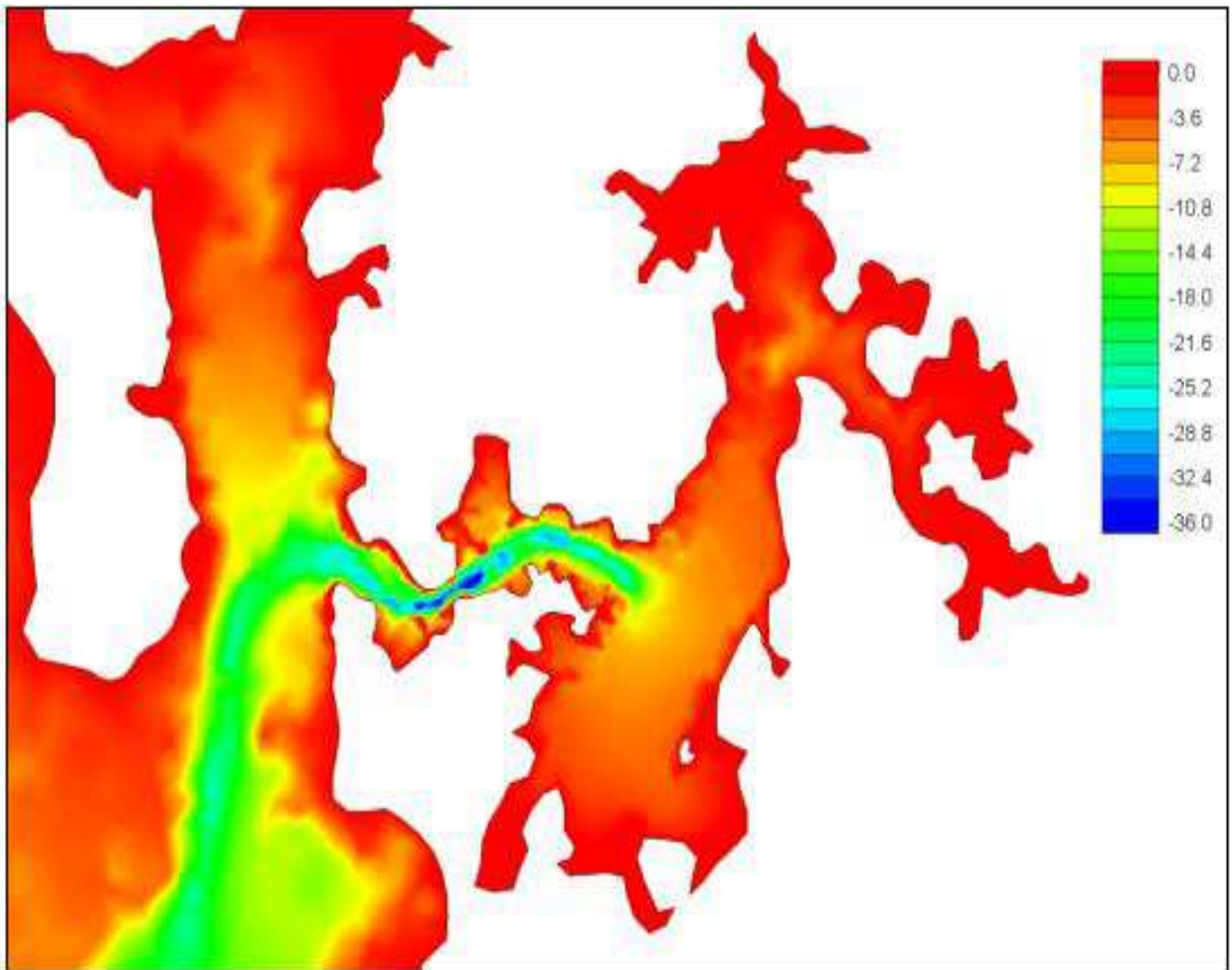


Figura 22: Mapa Batimétrico da Baía de Aratu, um dos subsetores da BTS. (Fonte: Pereira, 2008)

Nas zonas de baixas profundidades se desenvolvem os ecossistemas mais relevantes em termos de biodiversidade, com destaque para os ambientes recifais de fundos consolidados, como os recifes de corais e costões rochosos (CRUZ et al., 2009). O afloramento rochoso da Vitória, que avança sobre o mar formando um ambiente recifal complexo, incluindo a área adjacente ao empreendimento, representa um desses habitats rasos e relevantes, do ponto de vista ecológico, distribuídos pelas margens interior da BTS.

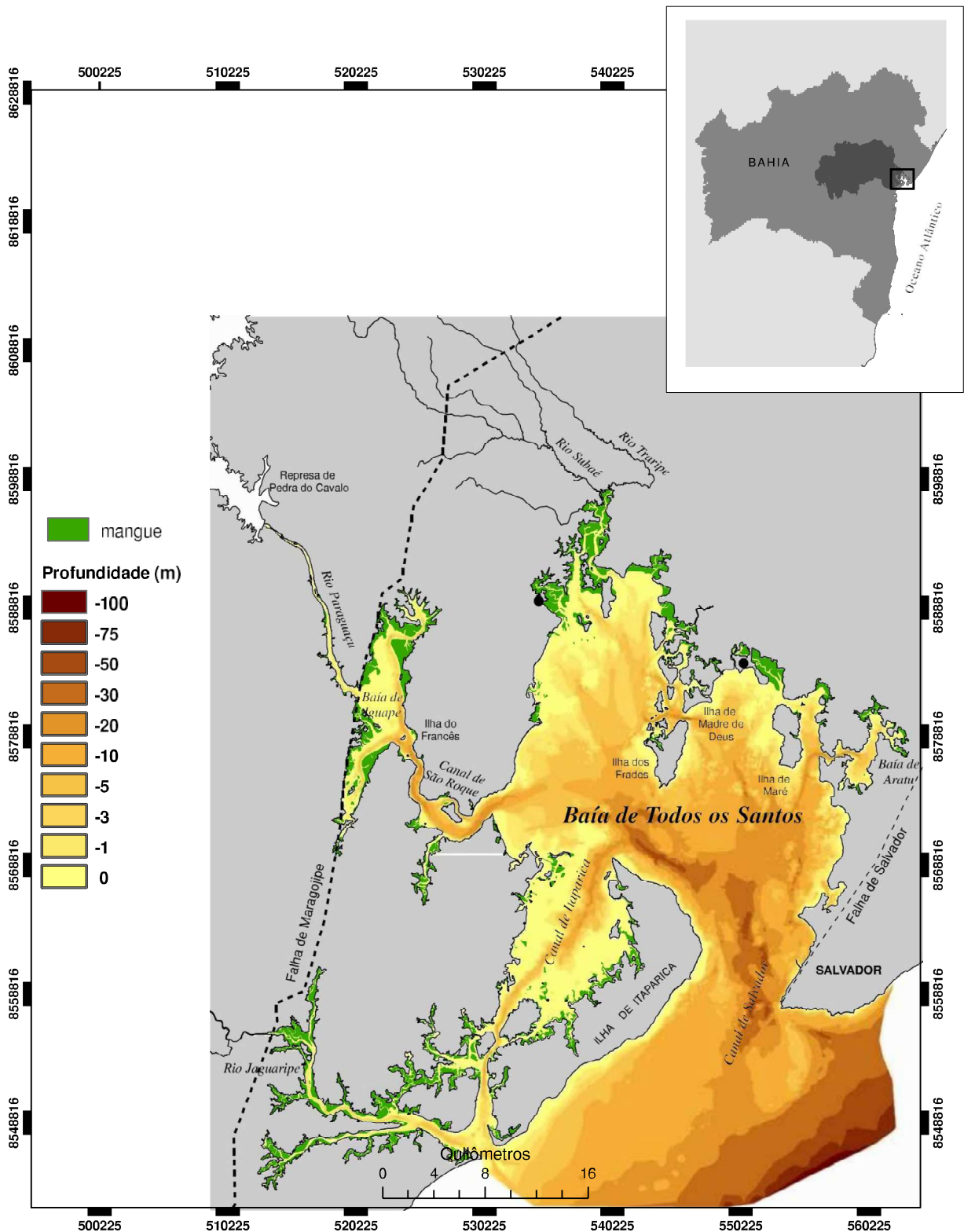


Figura 23: Mapa batimétrico da Baía de Todos os Santos (Fonte: Retirado de LESSA & DIAS, 2009)

3.1.2.2. Morfologia do Fundo Marinho

A Baía de Todos os Santos é um sistema estuarino típico que possui morfologia condicionada a movimentos tectônicos em área delimitada por falhas geológicas de Salvador e Maragogipe. (HATJE & ANDRADE,2009)

Os eventos de inundação e esvaziamento da baía associados às variações do nível do mar ocorridas nos últimos 500 mil anos também contribuíram para a modelagem do contorno e fisiografia da BTS, o que caracteriza as profundidades ao longo de sua extensão. (DOMINGUEZ & BITTENCOURT, 2009).

Estudos relativos aos sedimentos marinhos presentes na BTS, revelam quatro principais fácies sedimentares: as fácies de areia de quartzo, formada pelos grãos quartzosos associados aos biodetritos; as fácies lamosas, constituída predominantemente por grãos de argila e silte, com baixa presença das frações de areia, complexados com material orgânico (componentes biogênicos, como carapaças, espinhos e esqueletos de origem quitinosa e carbonática, além de detritos de origem animal e vegetal); as fácies de areia e cascalhos biodetríticos, de origem biogênica, que responde por mais de 50% da composição mineralógica, além da presença pouco abundante dos grãos de quartzo e argila e; as fácies mistas, formadas por misturas variadas das areais de quartzo, de lama (silte e argila) e biodetritos. (POGGIO,2013)

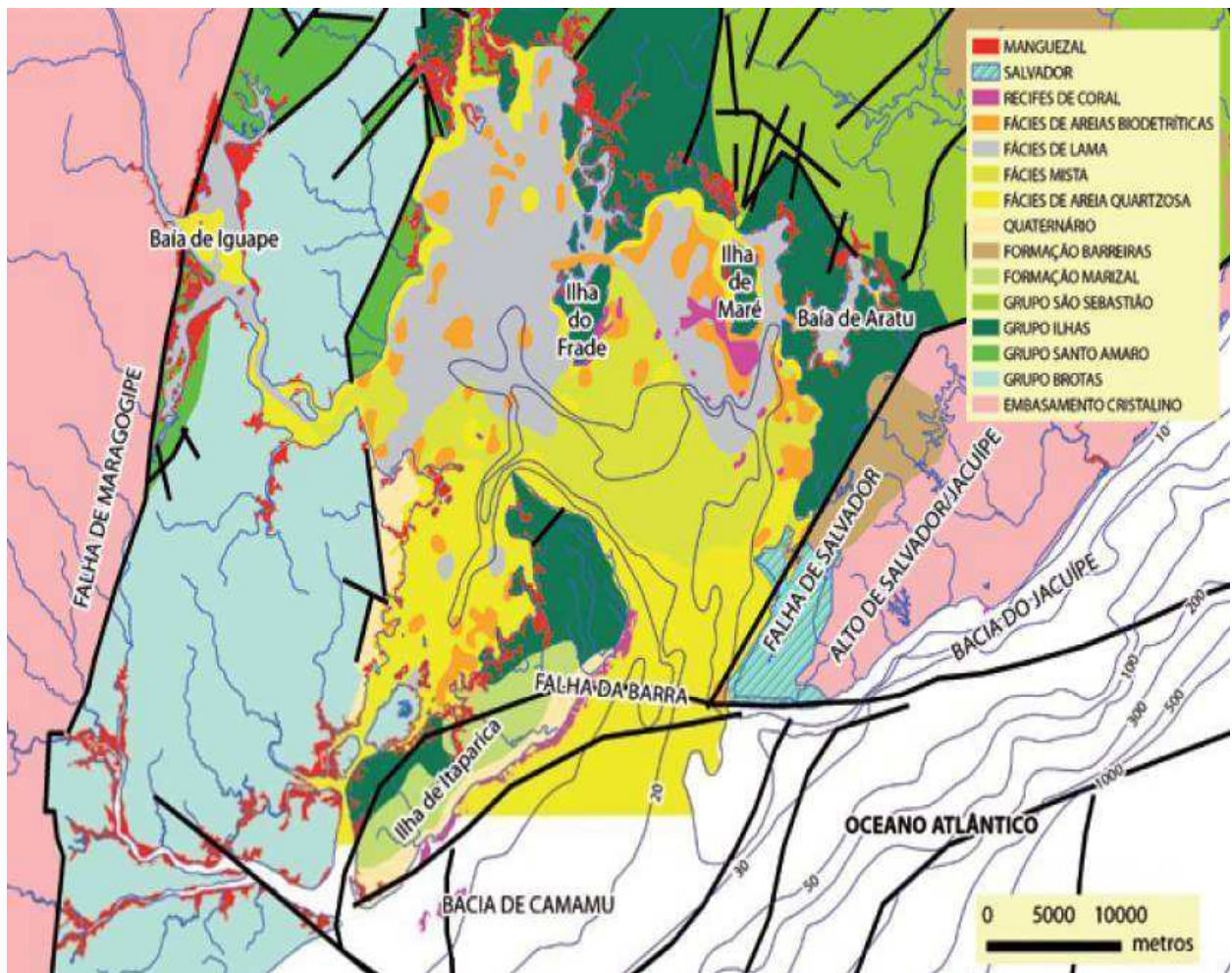


Figura 24: Mapa de distribuição das fácies sedimentares definidas Dominguez e Bittecourt (2009) na Baía de Todos os Santos. Na figura também estão representadas as formações geológicas existentes na baía. (Fonte: Retirado de Dominguez e Bittencourt, 2009).

3.1.2.3. Dinâmica, Composição e Granulometria dos Sedimentos Marinhos

A dinâmica dos sedimentos na região costeira é principalmente influenciada pelos agentes de transporte do sedimento (ABUODHA, 2003). A ação da maré e das ondas proporciona a troca de sedimentos entre a praia e o infralitoral (DIAS, 2004). A ação conjunta desses agentes de transporte é responsável pelo padrão de distribuição do tamanho médio dos grãos na praia e no infralitoral, a diversidade e representatividade das classes de sedimento nesses ambientes (BIRD E LEWIS, 2015). A determinação do tamanho das partículas que compõem o sedimento e os parâmetros estatísticos associados à frequência das classes para avaliação de alterações ambientais de origem natural ou por intervenção antrópica é uma abordagem que apresenta bons

resultados em estudos de monitoramento. Essa abordagem fornece melhor compreensão sobre a dinâmica e o transporte de sedimentos (BIRD E LEWIS, 2015).

Dessa maneira, os sedimentos depositados sobre os assoalhos marinhos são formados (e transformados) em processos dinâmicos contínuos que envolvem os agentes hidrodinâmicos atuantes no ambiente, os processos de aporte do sedimento (e.g. descargas fluviais, erosão costeira ou intemperismos submarinos de rochas ou organismos) e a geologia (componentes físicos e químicos) do substrato-matriz. Diante disso a definição das fácies sedimentares do ambiente marinho se constitui como informação relevante acerca do conhecimento relativo aos processos de sedimentação. Fácies sedimentares representam pacotes de sedimento formados por processos geológicos únicos que conferem a estas aspectos uniformes e relacionados à cor, textura, composição (tanto mineral quanto biológica), além das estruturas sedimentares (LESSA & DIAS, 2009). Para a BTS estão descritas até 11 fácies texturais de sedimentos, as quais diferem quanto às características de misturas dos diferentes tipos de grãos minerais (DIAS, 2004).

Quanto à origem, os sedimentos depositados sobre os fundos na Baía de Todos os Santos apresentam predominância terrígena (sedimentos siliciclásticos), aqueles formados a partir dos processos erosivos das rochas, e biogênica, originados a partir da atividade metabólica de organismos marinhos (LESSA et al., 2000; LESSA & DIAS, 2009).

De modo mais detalhado, enquanto que os sedimentos terrígenos presentes na baía são oriundos das bacias de drenagem fluvial (e.g. bacia do rio Paraguaçu) ou da plataforma continental (sedimentos marinhos), carregados a partir da ação das ondas, correntes costeiras e marés, os sedimentos biogênicos são formados a partir da ação construtora de grupos específicos de animais (e.g. corais, moluscos vermetídeos) ou algas (algas calcárias), posteriormente erodidos tanto por agentes abióticos (e.g. ondas) quanto por agentes bióticos (e.g. animais bioerodidores como esponjas e ouriços). Os sedimentos biogênicos podem, portanto, serem originários do interior da baía, nas zonas recifais presentes, ou, da mesma forma que os sedimentos terrígenos, podem também ser

originados na plataforma continental (sedimentos marinhos), sendo também carreados para o interior da baía pela ação das ondas, das correntes e das marés (LEÃO et al., 2003; LESSA & DIAS, 2009).

Em tese, as diferentes frações de areia siliciclásticas ocorrem na borda leste da baía, nos canais de entrada e também nas áreas de desembocadura dos rios. Na entrada da baía, os bancos arenosos apresentam origem predominantemente marinha, enquanto que os bancos situados no interior do canal de Itaparica e ao longo da margem oeste são originados da erosão de depósitos de arenito.

Os bancos de areia carbonática, de origem biogênica, estão presentes no entorno das duas maiores ilhas da porção central da baía, a Ilha de Maré e a Ilha dos Frades. Já os bancos de lama ocorrem de maneira preferencial na porção norte da baía, sob influência da drenagem de rochas sedimentares de granulometria fina.

Por fim, as frações de cascalho são mais frequentemente observadas na área de influência da desembocadura do rio Paraguaçu (CIRANO & LESSA, 2007). Como já discutido, preferencialmente nas zonas de baixa profundidade (até 30 metros), situam-se os bancos de fundos consolidados, sejam eles de origem biogênica, formados a partir da ação hermatípica dos organismos construtores, em especial as algas calcárias e os corais, que formam os rodolitos e os recifes de corais, respectivamente, ou rochosa, oriundos dos afloramentos rochosos associados às falhas tectônicas da Baía de Todos os Santos.

A figura a seguir apresenta a distribuição das fácies texturais dos sedimentos marinhos distribuídos na Baía de Todos os Santos, além dos recifes de corais, de acordo com os estudos de Dias (2004), Cirano e Lessa (2007) e Lessa e Dias (2009).

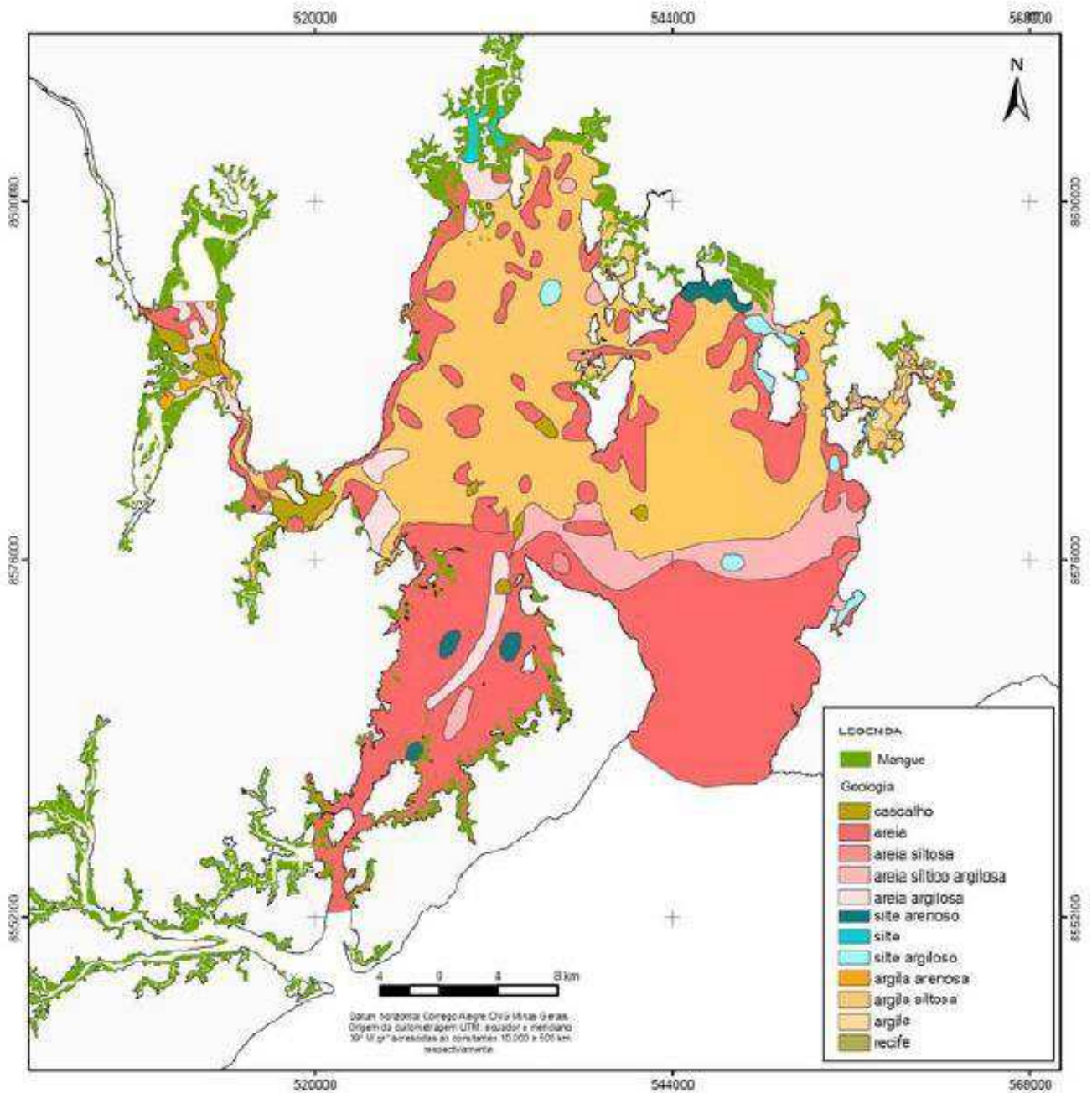


Figura 25: Mapa de distribuição das fácies texturais (granulometria) dos sedimentos marinhos observados na BTS. Na figura também estão representados alguns dos recifes de corais (fundos consolidados biogênicos) distribuídos no interior da baía (Fonte: Lessa e Dias, 2009)

Buscando identificar a qualidade e características do sedimento no entorno do empreendimento foi realizada uma coleta de sedimentos em dois pontos:

A partir das análises das amostras de sedimentos coletados na área de influência do empreendimento, foi identificada a predominância de solo do tipo Arenoso/Lamoso. Este tipo de solo é comum em região salobra e se desenvolve ao longo de baías estuarinas, recortados por córrego e canais de maré, além de possuir uma textura leve e granulosa, composto em grande parte por areia, e menor parte por argila, contendo uma alta concentração de matéria orgânica e granulometria inferior a 2,0 mm. (SEMACE,2016)

3.1.2.4. Regime Local de Marés, Ondas e Correntes

A circulação no interior da BTS é predominantemente forçada pelas marés e varia muito pouco ao longo do ano. A maré na BTS é semidiurna, ou seja, ao longo de 24 horas ocorrem aproximadamente dois ciclos completos (preamar e baixamar) de maré. As maiores variações de velocidades estão relacionadas aos tipos de marés, quadratura e sizígia, não ocorrendo grandes variações ao longo do ano. (CIRANO & LESSA, 2007)

Em comparação com a plataforma continental adjacente, a onda de maré no interior da BTS é distorcida e amplificada, principalmente nos trechos mais estreitos e nos ambientes rasos intertidais. (LESSA et al., 2009)

As figuras a seguir apresentam, respectivamente, a amplificação progressiva da maré na BTS em ambas condições de sizígia e quadratura de acordo com o estudo de Lessa e colaboradores (2009).

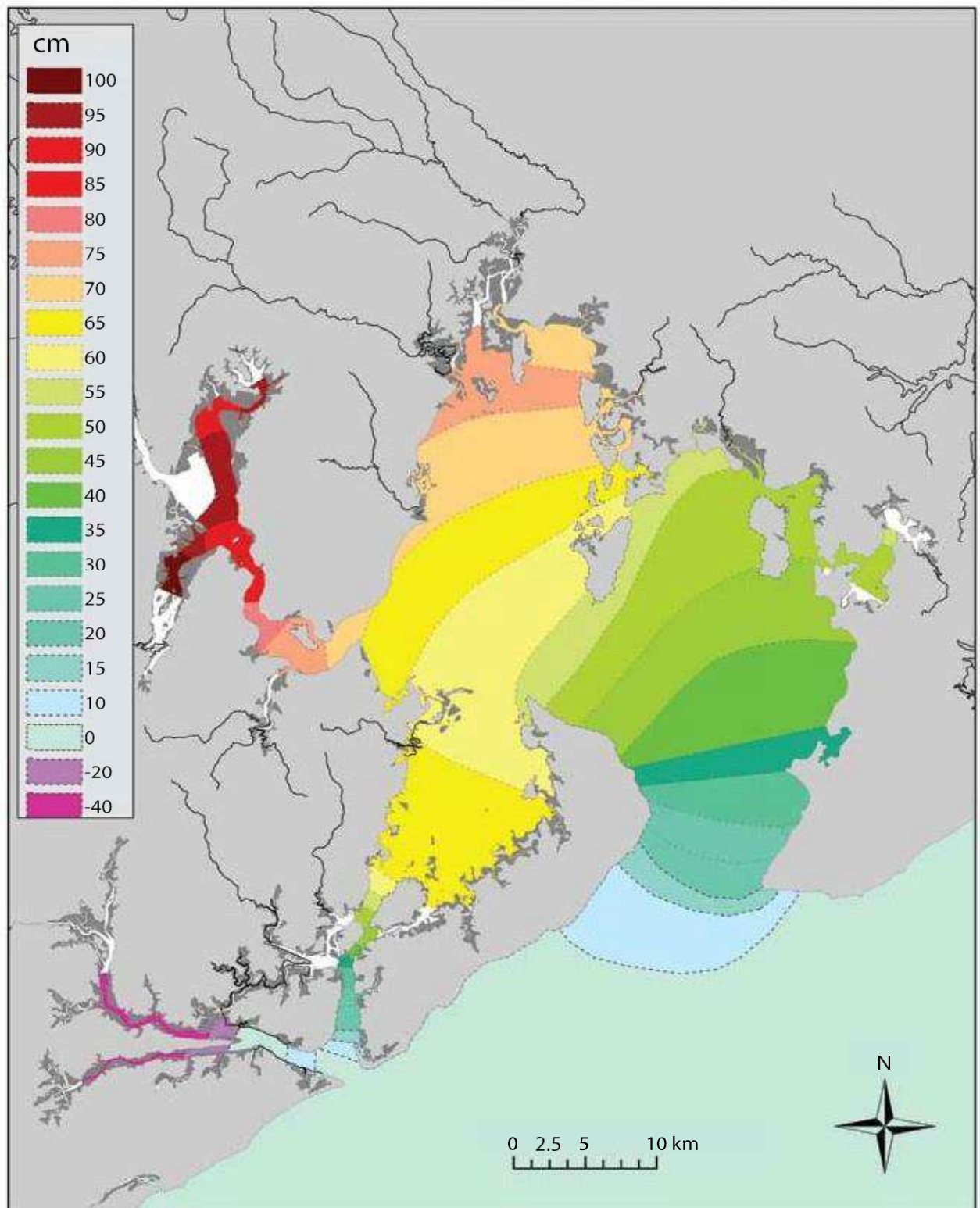


Figura 26: Mapa de amplificação da maré na Baía de Todos os Santos; condição de sizígia. (Fonte: Retirado de Lessa e colaboradores, 2009)

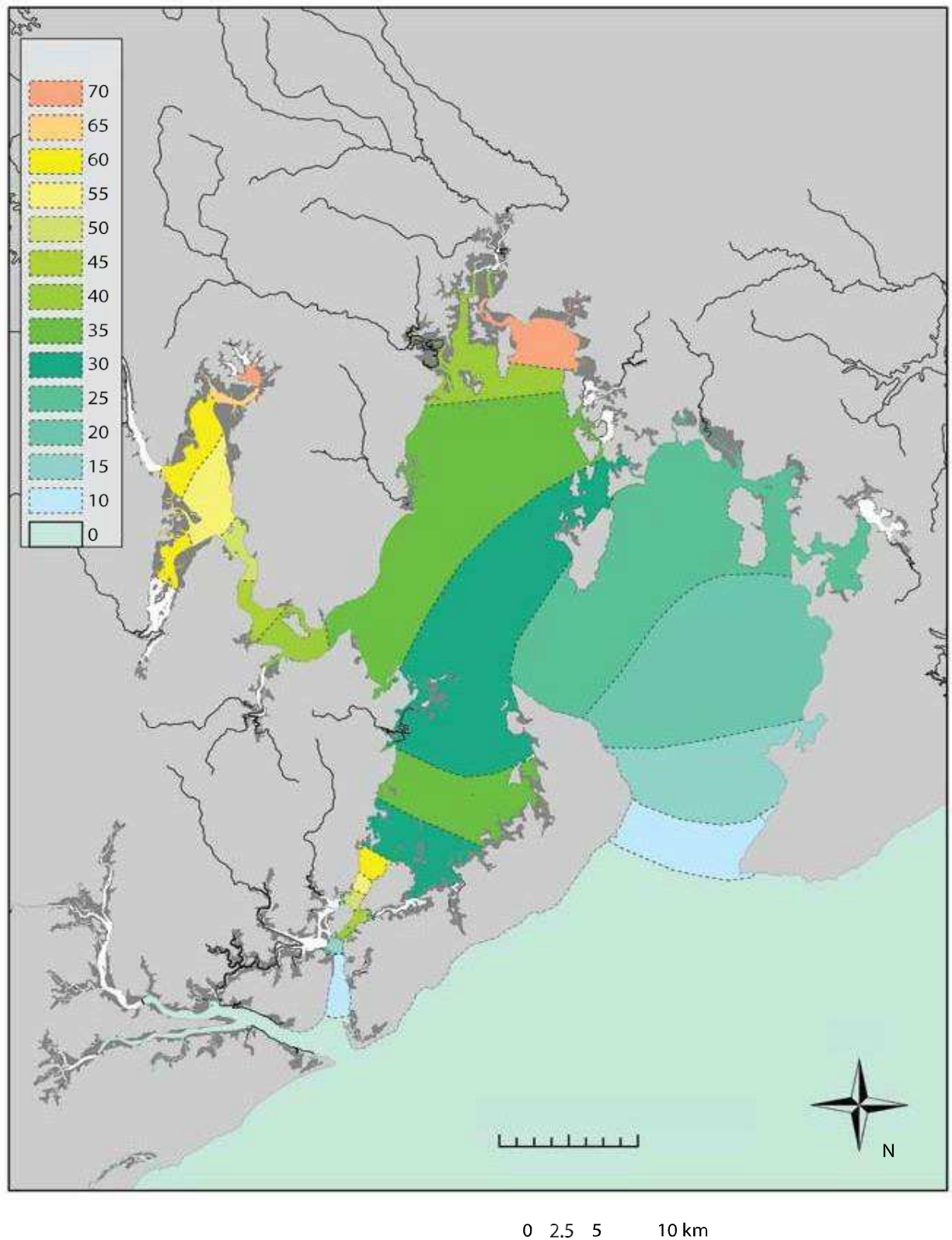


Figura 27: Mapa de amplificação da maré na Baía de Todos os Santos; condição de quadratura. (Fonte: Retirado de Lessa e colaboradores, 2009)

O histórico de estudos das condições de correntes dentro da Baía de Todos os Santos remonta a década de 70 e foram conduzidos pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN). Mais recentemente, as condições de correntes foram compiladas no trabalho de Lessa e colaboradores (2001), através da utilização de quinze estações de monitoramento distribuídas nas áreas portuárias de Salvador, Aratu, Madre de Deus e Itaparica. As maiores velocidades máximas de correntes apresentam valores entre 0,6 m/s e 1,0 m/s e estão associadas às marés de sizígia, sendo que os períodos de vazante tendem a ser menores e terem maior velocidade de fluxo, sobretudo próximos à superfície (CIRANO & LESSA, 2007).

As principais variações de corrente estão de fato relacionadas às condições de marés, sem relação causal com as estações seca e chuvosa (ou períodos de inverno e verão). Essas correntes de maré são bidirecionais, sendo mais fortes durante a maré vazante em boa parte da baía. (Xavier,2002)

Ainda, fora da BTS as maiores magnitudes de velocidade são observadas em um raio de aproximadamente 10km, onde as correntes estão sobrepostas às correntes de sudoeste induzidas pelos ventos. Já no interior da BTS as maiores magnitudes de correntes estão associadas aos canais de Salvador e de Itaparica e também na área próxima à Madre de Deus (LESSA et al., 2001, 2009)

As duas figuras a seguir apresentam, respectivamente os campos decorrente na BTS, tanto no interior da baía quanto na área de plataforma continental adjacente, durante as marés de vazante e de enchente. A terceira, esquematiza os padrões de circulação no interior da BTS, com destaque para as correntes de marés bidirecionais, as quais influenciam, dentre outros processos, o transporte dos sedimentos nos diferentes ambientes da baía (LESSA et al., 2001).

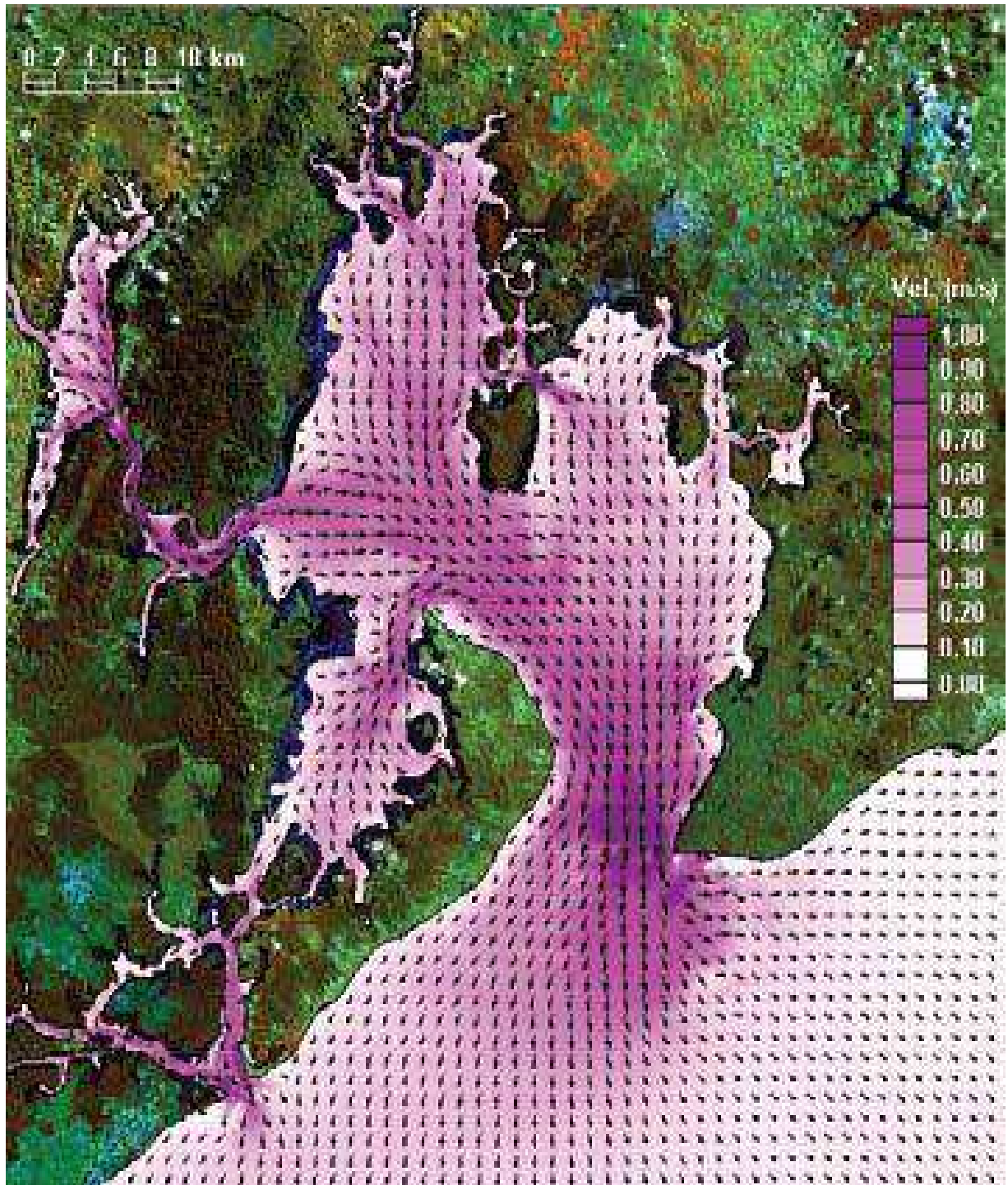


Figura 28: Mapa de correntes na BTS com a condição de meia maré de vazante. (Fonte: Retirado de Lessa e colaboradores, 2009)



Figura 29: Mapa de correntes na BTS em condição de meia maré de enchente. (Fonte: Lessa e colaboradores, 2009)